

Универзитет у Београду
Машински факултет

Књига Предмета

мастер академске студије

аутоматско управљање

Адаптивни системи
Аутоматско управљање
Биоаутоматика
Биомедицинска фотоника
Биомедицинско оптоинжењерство
Динамика објеката и процеса
Идентификација процеса
Индустријска аутоматика
Интелигентне зграде
Интелигентни системи управљања
Линеарни стохастички системи
Наномедицинско инжењерство
Нанотехнологије
Нелинеарни системи 1
Нелинеарни системи 2
Неуронске мреже и фази логика
Обрада сигнала
Пројектна документација
Пројектовање и технологија управљачких система
Рана дијагностика канцера и меланома
Рачунарско управљање
Симулација и испитивање динамичких система
Синтеза линеарних система
Системи аутоматског управљања
Спектроскопске методе и технике
Стручна пракса М - САУ
Управљачки рачунари и аутоматизација
Фази управљачки системи
Фрактална механика

Адаптивни системи

ID **КАТЕДРА**
0586 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Бучевац М. Зоран

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

• Упознавање са: концептом адаптивног управљања и различитим типовим адаптивних система аутоматског управљања-АСАУ. • Овладавање: различитим методама синтезе адаптивних система аутоматског управљања. • Овладавање радом са физичким адаптивним системима аутоматског управљања.

ИСХОД

• Стицање знања потребних за правилно разумевање концепата адаптивног управљања и различитих типова АСАУ. • Лакше манипулисање са дигиталним рачунарима како у хардверском тако и софтверском смислу као дела АСАУ. • Коришћење метода потребних за анализу и синтезу различитих адаптивних система аутоматског управљања. • Да се применом рачунара решавају проблеми рачунске природе у «off line» режиму, било у вези анализе или синтезе АСАУ. • Анализа и пројектовање реалних физичких АСАУ.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

АТ • Уводна разматрања: дефиниције адаптивних САУ и алгоритама управљања; идентификација параметара и оцена стања процеса; поставка проблема синтезе АСАУ • Подела адаптивних система: АСАУ са аутоматским избором појачања регулатора; АСАУ на бази референтног модела (MRAS); АСАУ са самоподешавајућим регулатором (STR); стохастички АСАУ; само-осцилујући АСАУ • АСАУ са аутоматским избором појачања: линеаризација статичких карактеристика; линеаризација САУ применом нелинеарног динамичког регулатора у повратној спреси; линеаризација променом периоде одабирања • АСАУ на бази референтног модела: проблем синтезе MRAS; градијентни прилаз; синтеза Љапуновљевом методом; синтеза теоријом пасивности: модел у одступањима и варијација одступања; теорема стабилности • АСАУ са самоподешавајућим регулатором: индиректни STR; примена директног STR; алгоритам директног STR; посебни случајеви директног STR, детерминистички директни алгоритам; директни STR минималне варијансе; синтеза индиректног STR на бази LS • Естимација у реалном времену: естимација параметара у реалном времену: LS и регресиони модели; рекурзивни поступак; временски непрекидна естимација; естимација при непрекидном побуђивању; класе система на које се може применити LS • Полуаутоматско подешавање параметара регулатора: емпиријски поступци на основу одскочног одзива и фреквентне карактеристике; сопствене осцилације релејног САУ • Синтеза АСАУ на бази СПС: адаптација по параметру клизног режима; алгоритам; техничка реализација • Синтеза АСАУ технолошким процесом на бази СПС: поставка проблема и синтеза адаптивног алгоритма; стабилност и конвергенција алгоритма; идентификација процеса • Адаптивно управљање глодања: модел глодања; оптимизација; синтеза управљања

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА+П1+П3 • ПА1-ПА10 Директно праћење предавања кроз илустративне примере • П11-П17 Директно праћење предавања кроз извођење лабораторијских вежби помоћу дигиталног рачунара и физичких АСАУ • П31-П33 Израда свеобухватних рачунских задатака

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

• Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm • Драгановић, Љ. С.: Адаптивни системи управљања, Свјетлост, Сарајево, 1982 • Дигитални рачунар; Физички АСАУ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 21 лабораторијске вежбе: 16 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

K. J. Astrom, B. Wittenmark, Adaptive Control, Addison-Wesley, New York, 1989.; Драгановић, Љ. С.: Адаптивни системи управљања, Свјетлост, Сарајево, 1982.; S. K. Narendra, R. V. Monopoli, Application in Adaptive Control, Academic Press, New York, 1980.; K. J. Astrom, B. Wittenmark, Computer-Controlled Systems, Prentice-Hall, N.J., 1990.; D. Y. Landau, Adaptive Control: The Model Reference Approach, Marcel Dekker, New York, 1979.;

Аутоматско управљање

ID **КАТЕДРА**
0566 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Ристановић Р. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ и продубљивање знања из теорије линеарних система аутоматског управљања.

ИСХОД

Стечено знање се користи у инжењерској пракси и као подлога за праћење наставе из нелинеарних система и напредних курсева синтезе линеарних система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Концепт стања система. Алгоритми за избор величина стања. Номинално динамичко понашање, номинално кретање номинални улаз. Стварно и номинано кретање. Математички модели у тоталним координатама и по одступањима. Линеарни стационарни динамички системи. Одређивање кретања система и преносне матрице система. Директно одређивање кретања. Равнотежна стања система. Љапуновљев концепт стабилности. Особине стабилности система. Концепт управљивости и осмотривости. Алгебарски и фреквентни критеријуми стабилности.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Анализа система путем програмских алата MATLAB и Simulink. Експериментално одређивање преносне функције система. Експериментално подешавање регулатора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Рачуарска лабораторија. Програмски пакет MATLAB и Simulink. Лабораторија.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Д. Лазивић, Аутоматско управљање, скрипта са предавања; Б. Милојковић, Љ. Грујић, Аутоматско управљање, Машински факултет, Београд, 1980.; М. Стојић, Континуални системи аутоматског управљања, Наука, Београд, 1998.;

Биоаутоматика

ID **КАТЕДРА**
0487 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коруга Љ. Ђуро

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са фундаменталним принципима регулационих процеса и адаптације у биолошким системима. Математичко моделирање регулационих процеса, аквизиција података биолошких система у циљу потврде експерименталних података, могућност примене у биомедицини и техници. Сарадња са стручњацима из области медицине, аутоматике

ИСХОД

Студент стиче способност анализе проблематике везаних за области биорегулационих механизма, формирање математичких модела биолошких система уз употребу савремених аналитичких метода, поступака, рачунарске технике и опреме. Студент се обучава да овлада синтезом знања из анатомије, физиологије, аутоматског управљања и обраде сигнала у циљу постизања што вернијих модела биолошких система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у предмет биоаутоматика, подела система, биосфера. Животињски свет, системи организовања, адаптација и регулација. Функцијске целине човековог организма, ћелија и функције ћелије. Протеини као градивне јединице живих система, аминокиселине, нуклеинске киселине. Протеинска структура тубулин, функције, микротубуле, центриоле, регулациони процеси у ћелији. ДНК, РНК, регулација и адаптација на ћелијском нивоу. Чула као сензори, подела, улоге. Чуло вида, функције, дефинисање подсистема и интеракције са околином. Сензори у роботици, напредне сензорске технологије.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Математичко моделирање система, примери. Математичко моделирање система организовања животињског света. Математичко моделирање подсистема у човековом организму, математички модел ћелије. Математичко моделирање динамичких и статичких карактеристика аминокиселина и протеина, примарна и секундарна структура протеина. Рад на СТМ/АФМ уређају, визуализација протеинских структура. Математичко моделирање динамичких карактеристика и регулационих процеса микротубула и центриоле. Математичко моделирање регулационих процеса ДНК. Рад на СТМ/АФМ уређају, визуализација ДНК структура ћелије. Математичко моделирање чула. Математичко моделирање чула вида, сензори за вид. Математичко моделирање 3Д слике, аквизиција 3Д слике. Аквизиција података са сензора и њихова обрада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани материјал са предавања (хандоутс) 2. Матлаб, Математика и одговарајући софтверски алат 3. Материјал за вежбе у електронском облику доступан на интернет страници

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 5

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 1
пројекат: 10 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 1
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 10
завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

Писани материјал са предавања (хендаут); Матлаб, Математика и одговарајући софтверски алати; Материјал за вежбе у електронском облику доступан на интернет страници;

Биомедицинска фотоника

ID **КАТЕДРА**
0659 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коруга Јб. Ђуро

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

4 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Да студенти науче структуру и принцип рада ока, као и његова својства користећи знања из биомеханике и теорија светлости. Да овладају знањима поларизације, интерференција и дифракције светлости на примеру ока. Да науче мерење оштрине вида, објективно и субјективно одређивање диоптрије. Да се упознају са принципима рефрактивне хирургије, овладају знањима промене закривљености рожњаче и преломне моћи рожњаче, као и да се упознају са производњом и уграђивањом вештачких интраокуларних сочива.

ИСХОД

Овладавањем знањима из биофотонике, студент стиче способност разумевања основних закона функционисања ока што је потребно за пројектовање сочива, и учешће у техничкој асистенцији лекару у клиници приликом дијагностике. Студент је оспособљен да разуме функцију контактних сочива и оптичких и оптоелектронских инструмената за идентификацију и мерење рефлексije, апсорпције, расејавања и емисије светлости биомолекула и ткива.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Геометријска оптика (основни појмови и закони); Таласна оптика (интерференција, поларизација, дифракција); Оптички системи; Теоприја аберација (квалитет оптичких система); Оптичка мерења; Анатомија, физиологија и хистологија ока; Око као оптички систем; Структура и функција ретине; Појам акомодације; Оштрина вида; Визуелна перцепција (веза око - мозак); Бинокуларни вид; Очни покрети; Колорни вид; Рефракционе аномалије ока (кратковидост, далековидост, астигматизам, презбиопија); Објективно и субјективно мерење рефракције (мерање видне оштрине); Корекција рефракционих аномалија ока; Наочари и контактна сочива; Слабовидост; Хирургија ока.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе које омогућавају савладавање основних релација и примене формула у оптици; Упознавање са основним компонентама оптичког система; Увид и упознавање са принципом рада апарата и уређаја током офталмолошког прегледа.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања (handouts), 2. Web-ови из офталмологије, 3. Материјали фирми Оптикс и Ласерфокус где ће студенти имати један део практичне наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 24 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 9 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 6

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Michaels, D.D. Visual Optics and refraction, Grafomark, Beograd, 2000.; Милојевић Александар: Таласна оптика, Београд, 1970.; Др. Љубиша Николић: Хирургија катаракте, Завод за уџбенике, Београд, 2009.; Александар Перуновић: Упознајте своје очи, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997.; David A. Atchison: Optics of the human eye, Elsevier Health Sciences, April 2000.;

Биомедицинско оптоинжењерство

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0606	аутоматско управљање	Коруга Јб. Ђуро
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да се студенти упознају са материјалима за контактна сочива и оптичким дизајном: сферични, асферични, торични, прогресивни, прогресивни-торични, као и са технологијом производње контактних сочива: резање, полирање, завршна контрола, хидратизација, стерилизација и карактеризација. Да разумеју принцип рада ласера и LED диода. Да се детаљније упознају са применом ласера у офталмологији.

ИСХОД

Овладавањем знањима из оптоинжењерства студент стиче способност пројектовања оптичких уређаја. Студент је оспособљен да учествује у пројектовању и изради контактних сочива и оптичких и оптоелектронских инструмената за идентификацију и мерење рефлексије, апсорпције, расејања и емисије светлости. Студент ће поседовати веће знање везано за принцип рада ласера и њихову примену у офталмологији.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Електромагнетна природа светлости; Фотометрија; Оптички материјал - биокompatibilност; Технологија производње оптичких компоненти, контактних сочива и сочива за наочаре; Методе карактеризације оптичких материјала; Оптички уређаји у офталмологији (кератометрија, топографија, рефрактометрија, тонометрија, томографија); Квантна механика; Атомска физика; Ласери (принцип рада и типови ласера); Примена ласера у медицини; Примена ласера у офталмологији (Екцимер ласер - рефрактивна хирургија); Хирургија кератоконуса; Ултразвук; Примена ултразвука у медицини; Примена ултразвука у офталмологији (хирургија катаракте);

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Процедуре одржавања апарата и уређаја за офталмолошку дијагностику. Примери примене технологија производње контактних и интраокуларних сочива. Технологија производње сочива за наочаре и њихова карактеризација. Практичан рад у производњи контактних сочива (Оптикс-Земун) Практичан рад у хирушкој сали (ЛасерФокус). Практичан рад у оптичкој лабораторији (Нанолаб МФ, Институт за физику).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања (handouts), 2. Web-ови из офталмологије, 3. Материјали фирми Оптикс и Ласерфокус где ће студенти имати један део практичне наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 25 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 6

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Jan Tuner, Lars Node: Laser Therapy, Prima Books, 2005.; Крешмир Чупак: Фотокоагулација - Ласер у офталмологији, Зрински, 1979.; Дарко Васиљевић: Оптички уређаји и оптоелектроника, Book, 2005.; Александар Паруновић, Добросав Цветковић: Корекција рефрактивних аномалија ока, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2005.; Василије Р. Мисита: Дијабетичка ретинопатија (лечење ласерфотокоагулацијом), Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2000.;

Динамика објеката и процеса

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0126	аутоматско управљање	Дебељковић Љ. Драгутин
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да полазник упозна основне принципе и етапе математичког моделирања објеката и процеса. Да се оспособи за исписивање основних билансних једначина који описују неуравнотежена стања објеката и процеса које после одговарајућег избора величина стања, управљаних, управљачких и поремећајних величина омогућују исписивање адекватне репрезентације најширег спектра објеката и процеса у простору стања.

ИСХОД

Да се упозна, прихвати и савлада основне принципе математичког моделирања у сфери динамике кретања материјала, струјних и струјно-термичких процеса, динамике машина и мотора, саобраћајно-транспортних средстава и савремених постројења у енергетици. Шта више очекује се и оспособљавање за анализу основних динамичких показатеља свих раније уведених категорија објеката и процеса аутоматског управљања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Математичко моделирања објеката и процеса. Динамика кретања материјала Динамика струјних процеса. Динамика струјно-термичких процеса. Динамика размењивача топлоте. Динамика машина и мотора. Динамика саобраћајно-транспортних средстава. Динамика летелица. Динамика пловила. Динамика грађевинских машина. Динамика енергетских постројења. Динамика котловских постројења. Динамика Хидропостојења. Динамика нуклеарних електрана. Динамика процеса обраде материјала. Динамика процеса обликовања материјала. Динамика хемијских процеса.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Динамика ниво система. Модел процеса струјања нестишљивог флуида кроз дугачки цевовод. Модел струјања стишљивог флуида кроз резервоар Модел крутог и еластичног хидрауличног удара. Модел подног грејања. Модел температурског поља у просторији. Модел парног котла. Модел нуклеарног реактора. Модел гасотурбинског постројења. Модел процеса са присутном хемијском реакцијом. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ БЕЖБЕ Динамика ниво система. Процеси транспорта и ускладиштења. Динамика размењивача топлоте.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Д.Љ.Дебељковић, Динамика објеката и процеса, Машински факултет, Београд, 1989, Д.Љ.Дебељковић, “Збирка задатака из динамике објеката и процеса”, Машински факултет, Београд, 1990 Д.Љ.Дебељковић, Г.В.Симеуновић, В.С.Мулић, Математички Модели Објеката и Процеса у Системима Аутоматског Управљања”, Машински факултет Београд, Београд, 2006, Писани изводи са предавања (handouts).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 16 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6
пројекат: 4 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 10
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Д.Љ.Дебељковић, Динамика објеката и процеса, Машински факултет, Београд, 1989,; Д.Љ.Дебељковић, “Збирка задатака из динамике објеката и процеса”, I Део Машински факултет, Београд, 1990; Д.Љ.Дебељковић, Г.В.Симеуновић, В.С.Мулић, Математички Модели Објеката и Процеса у Системима Аутоматског Управљања”, I I Део Машински факултет Београд, Београд, 2006; Д.Љ.Дебељковић, “Збирка задатака из динамике објеката и процеса”, I I I Део Машински факултет, Београд, 1990; Писани изводи са предавања;

Идентификација процеса

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0148	аутоматско управљање	Дебељковић Љ. Драгутин
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да полазник упозна основне појмове из теорије идентификације процеса као би био оспособљен да на основу измерених улазно - излазних података реконструише или структуру објекта или процеса, или њихов ред или да изврши одговарајућу процену недовољно познатих параметара процеса.

ИСХОД

Савременим поступцима идентификације омогућава се боље и потпуније одређивање модела разматраних процеса а када се исти ти поступци користе у реланом времену (on - line) значајна помоћ се пружа управљачком систему да одговори постављеним захтевима. Када су у питању off - line поступци идентификацијом и естимацијом се прикупљају подаци значајни за касније пројектовање управљачких система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Идентификација објеката и процеса: Основни појмови и идеје. Општа питања и поставке теорије идентификације. Елементи теорије оцена. Класичне методе идентификације. оцењивање параметара објеката и процеса. оцењивање параметара динамичких објеката и процеса. оцењивање стања објеката и процеса. Двотачкастим гранични проблем. Инваријантно уроњавање. Квазилинеаризација. Истовремено оцењивање параметара и стања динамичких објеката и процеса. Идентификација структуре објеката и процеса. Нека посебна питања идентификације објеката и процеса .

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Елементи теорије оцена. Класичне методе идентификације. Идентификација на основу импулсног одскочног и фреквентног одзива. оцењивање параметара објеката и процеса. оцењивање параметара динамичких објеката и процеса. оцењивање стања објеката и процеса -Бајесовско оцењивање, метода најмањих квадрата, дискретни Калман - Бусијев филтер. Истовремено оцењивање параметара и стања динамичких објеката и процеса. Квазилинеаризација. Инваријантно уроњавање. Идентификација структуре објеката и процеса. Нека посебна питања идентификације објеката и процеса .

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Д. Љ. Дебељковић, "Основи теорије идентификације објеката и процеса", Машински факултет, Београд, 1987, (уџбеник), стр.232., Handouts.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6

пројекат: 4 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 10

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Д. Љ. Дебељковић, "Основи теорије идентификације објеката и процеса", Машински факултет, Београд, 1987, (уџбеник), стр.232., ; Handouts;

Индустријска аутоматика

ID **КАТЕДРА**
0599 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Ристановић Р. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са савременим идустријским управљачким системима, пројектовањем и технологијом њихове реализације.

ИСХОД

Стечено знање се користи у инжењерској пракси. Студент је компетентан за разумевање савремених система аутоматског управљања у индустрији, избора компоненти и практичну имплементацију једноставних решења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Преглед развоја аутоматике у индустрији. Реализација логичких функција у пнеуматској, електричној и електронској изведби. Реализација комбинационих и секвенцијалних аутомата. Мерно претварачки елементи. Извршни органи. Структура и компоненте дигиталних система управљања. Извори напајања. Управљачки системи засновани на програмабилним логичким контролерима (PLC). Комуникација између контролера (Profibus, Profinet, ...) Интерфејс човек-машина. Дистрибуирано управљање и SCADA системи.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери реализованих система. Практични аспекти избора компоненти система управљања. Реализација једноставних решења. Програмирање PLC контролера. Развој SCADA система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Лабораторија

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 5

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 5 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 10

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

М. Ристановић, Индустијска аутоматика, писана скрипта за предавања; Stenerson J., Industrial automation and process control, Prentice Hall, 2003;

Интелигентне зграде

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0656	аутоматско управљање	Ристановић Р. Милан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са концептом интелигентних зграда, техничким система у савременим зградама и технологијом система аутоматског управљања и интеграције система.

ИСХОД

Стечено знање се користи у инжењерској пракси. Студент је компетентан за разумевање техничких подсистема у савременим зградама, њихове конфигурације и међусобне интеграције електро-машинских система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефиниција интелигентних зграда. Технолошки системи у интелигентним зградама. Увод у дигиталне управљачке системе: аналогне/дигиталне улазно/излазне величине, сензори, актуатори, дигитални контролери. Основни комуникациони стандарди и њихове карактеристике. Алгоритми управљања и подешавање регулатора. Управљање у котларницама и машински салама. Управљање централних система грејања, хлађења и вентилације. Управљање централних система климатизације. Интеграција електромашинских система. Системи управљања расвете и жалузина. Мерење потрошње енергије. Центални системи надзора и управљања. Примена интернет технологија у управљању.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Упознавање са физичком реализацијом сензора, покретача и дигиталних контролера. Упознавање са физичком реализацијом управљачких система у зградама. Програмирање и умрежавање дигиталних контролера. Реализација једноставних решења.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Лабораторија

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 25 разрада и примери (рекапитулација): 5

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 20 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 5 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 10

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

М. Ристановић, Интелигентне зграде, писана скрипта за предавања; Shengwei Wang, Intelligent Buildings and Building Automation, Spon Press, New York, 2010; Н. Merz, Т. Hansemann, С. Huebner, Building Automation, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009; С. F. Mueller, Regelung- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, 2002;

Интелигентни системи управљања

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0657	аутоматско управљање	Јовановић Ж. Радиша
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

•Упознавање са методама за анализу и пројектовање интелигентних система управљања. •Стицање практичног знања о неколико главних техника за интелигентно управљање и увод у најновије правце истраживања. •Примена рачунара за симулацију и евалуацију интелигентних система управљања.

ИСХОД

•Разумевање принципа и функционисања различитих техника интелигентног управљања •Изучавање теоријских основа са становишта управљања •Разумевање аналитичких прилаза у испитивању особина система (посебно анализа стабилности) •Стицање знања о пројектовању интелигентних система управљања заснованог на комбинацији различитих теорија: неуронске мреже, фази системи, симулација, генетски алгоритми, еволуциони алгоритми, итд. •Примена рачунара у симулацији и евалуацији интелигентних система управљања кроз програмски језик Матлаб.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у интелигентно управљање. Класично и интелигентно управљање. Представљање знања и његово процесуирање. "Меки рачун". Фази скупови и фази логичко управљање. Подешавање система управљања. Интелигентно хијерархијско управљање. Основе неуронских мрежа. Неуронске мреже и њихова примена. Еволуциони алгоритми. Генетски алгоритми и оптимално претраживање.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

РА: Практична настава укључује рачунске задатке који прате садржај курса. ПЛ: Примена програмског језика Матлаб у симулацији и пројектовању интелигентних система управљања. Експериментални рад: управљање различитих објеката применом различитих техника интелигентног управљања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm •Рачунарски управљачки систем, Лабораторија за аутоматско управљање, Машински факултет, Београд

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 18 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Karray, F. O. and de Silva, C. W., Soft Computing and Intelligent Systems Design—Theory, Tools, and Applications, Addison Wesley, 2004.;

Линеарни стохастички системи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0314	аутоматско управљање	Дебељковић Љ. Драгутин
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да овлада знањима из линеарних стохастичких ергодичних случајних процеса и поступцима за анализу и синтезу истих у временском, фреквентном и комплексном домену. Да на бази познавања основних стохастичких показатеља изврши предвиђање основних дешавања у системима аутоматског управљања када на систем делују сличајни сигнали. Да овлада методама оптимизације ове класе система.

ИСХОД

Да се упозна, прихвати и савлада основне принципе на којима почива савремена теорија вероватноће и математичке статистике а све у применама на линеарне временски континуалне стационарне система аутоматског управљања подвргнуте дејству стохастичких ергодичних улазних сигнала. Да овлада и конкретно буде оспособљен за имплементацију различитих закона управљања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Елементи теорије вероватноће. Случајне променљиве. Стохастички (случајни) процеси. Анализа линеарних система у временском домену. Анализа линеарних система у фреквентном домену. Анализа линеарних система у простору стања. Синтеза линеарних система са позиције средње квадратне грешке. Синтеза линеарних система у временском домену. Синтеза линеарних система у фреквентном домену. Синтеза линеарних система у комплексном домену. Естимација стања линеарних система – Калман-Бусијев филтер. Калман - Винеров филтер.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Филтрација, интерполација, предикција. Стохастички (случајни) процеси. Анализа линеарних система у временском домену. Анализа линеарних система у фреквентном домену. Средњеквадратна вредност грешке. Анализа линеарних система у простору стања. Синтеза линеарних система у временском домену. Винер-Хопфова једначина. Синтеза линеарних система у фреквентном домену. Боде-Шанонов прилаз. Синтеза линеарних система у комплексном домену. Винер-Колмогоров прилаз. Естимација стања линеарних система – Калман-Бусијев филтер

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Д.Љ.Дебељковић, “Стохастички линеарни системи аутоматског управљања”, Машински факултет, Београд, 1992, стр.257.,
Д.Љ.Дебељковић, “Анализа, синтеза и естимација Линеарних Стохастичких линеарни система аутоматског управљања у присуству случајних сигнала”, Машински факултет, Београд, 2010, стр.457, Handouts.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 10
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Д.Љ.Дебељковић, “Стохастички линеарни системи аутоматског управљања”, Машински факултет, Београд, 1992, стр.257., ;
Д.Љ.Дебељковић, “Анализа, синтеза и естимација Линеарних Стохастичких линеарни система аутоматског управљања у присуству случајних сигнала”, Машински факултет, Београд, 2010, стр.457.; Рукопис са предавања;

Наномедицинско инжењерство

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0133	аутоматско управљање	Коруга Љ. Ђуро
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да студент овлада знањима из области примене нанотехнологија у медицини са посебним освртом на практични лабораторијски рад у карактеризацији биоматеријала нанотехнолошким методама, техникама и инструментацијом. Студент стиче знања о савременим дијагностичким и терапеутским нанотехнолошким методама у медицини и оспособљава се да припрема класичне и биолошке узорке и да их карактерише на нанотехнолошкој инструментацији.

ИСХОД

Способност студента да покаже предности примене у медицини нових уређаја из области нанотехнологија у односу на класичне. Разумевање принципа функционисања и специфичности услова примене уређаја из области нанотехнологија у медицини. Способност модификације техничких решења у нанотехнологијама и квантној информационој технологији у циљу њихове ефикасније примене у медицини.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Кратка историја медицине: Од настанка човека до Асклепија. Од Асклепија до Хипократа. Од Хипократа до исцелитеља. Од исцелитеља до ван Левенхука. Од ван Левенхука до открића ДНК. Од ДНК до квантне медицине. Од квантне медицине до наномедицине; Основе молекуларне медицине: Класични медицински приступ болестима. Ресорпција лекова, расподела лекова, метаболизам лекова, излучивање лекова. Интеракције и нежељени ефекти лекова. Молекуларне основе болести. Основе молекуларне нанотехнологије и њене примене у медицини; Основе наномедицине: Нанопартикуле и наноматеријали у медицини. Квантне тачке на бази полупроводничких нанопартикула. Квантне тачке на бази наноматеријала (фулерени). Адирање хидроксилних група и других молекула на основне наноматеријале. Употреба АФМ за мерење интермолекуларних везивних сила у физиолошком раствору; Нанотехнологија и нанобиомедицина: Поређење употребе класичних и нанотехнолошких метода и техника у дијагностици и лечењу. Предности и ризици употребе нанопартикула у медицини; Наносензори: Наносензори за електрична, електрохемијска и оптичка мерења. Наносензори за анализу пића и хране; Микротубуле: Актински филamenti. Интермедијална влакна. Микротубуле. Протеини придружени микротубулама. Молекуларни мотори. Миозин. Кинезин. Динеин. Деоба ћелије. Цитокинеза; Нанотехнологије у фармацији: Могућности и домети нанофармације. Израда наночестица. Баријере у организму. Инжењеринг фармацеутских наносистема. Интелигентни системи за отпуштање лекова; Нанотехнологије у имплантологији: Нанотехнолошки импланти у рехабилитационој медицини. Наноимпланти у стоматолозији. Карактеризација стоматолошких материјала помоћу АФМ. Наноимпланти у дерматологији; Нанотехнологије и дијабетес: Главне врсте дијабетеса. Инсулин. Компликације. Медицински нанороботи за контролу дијабетеса. Методе; Биокompatibilност наномедицинских материјала: Биокompatibilност пресвучених дијамантских материјала. Биокompatibilност фулерена и угљеничних нанотуба. Биокompatibilност флуороугљеничних полимера.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Спектроскопија лекова: UV-Vis, IR спектроскопија; Нанотехнолошка карактеризација лекова: Примена СТМ, АФМ и МФМ. Одређивање степена парамагнетизма лекова. Динамика парамагнетизам/дијамагнетизам лекова на нанотесла нивоу; Биокompatibilност наноматеријала: Анализа и карактеризација површина наноматеријала помоћу нанотехнолошке инструментације. Тест токсичности наноматеријала и нанопартикула; Мерења помоћу наносонди: Динамичке нанофотонске сонде. Спектралне „балистичке“ сонде на бази величине нанопартикула. Квантне наносонде на бази инкапсулираних фулерена. Адирање инкапсулираних фулерена растворним групама; Карактеризација импланата: Карактеризација импланата помоћу СТМ, АФМ и МФМ. Карактеризација импланата у физиолошком раствору помоћу АФМ. Техника припреме узорака. Одређивање механичких, електричних и магнетних особина материјала.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани материјал за сваку методску јединицу (handouts), NanoLab: савремени НаноПроб уређај са СТМ/АФМ/МФМ, уређај са оптомагнетну спектроскопију, уређај за депозицију танких (нано) филмова.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 3 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 3
пројекат: 3 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 10
завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Папић-Обрадовић, М., Миљковић, С., Матија, Ј., Мунђан Ј., Коруга, Ђ., Основе Наномедицине, ДонВас/Наука, Београд, 2011; Матија, Ј., Којић, Д., Васић, А., Бојовић, Б., Јовановић, Т., Коруга, Ђ., Увод у нанотехнологије, ДонВас/Наука, Београд, 2011; Kumar, S.S.R., et al. Nanofabrication Towards Biomedical Applications, Wiley-VCH Weinheim, 2005.; Malsch, H.N., Biomedical Nanotechnology, CRS Press, Boca Raton, 2005; Freitas, R.A., Nanomedicine, Volume II: Biocompatibility, Landes Bioscience, Austin, 2003.;

Нанотехнологије

ID **КАТЕДРА**
0225 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коруга Љ. Ђуро

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ: феомена тунеловања електрона, молекуларних атрактивно-репулзивних сила, наноматеријала, конверзије и транспорта енергије на нано нивоу. Упознавање са основним методама, техникама и уређајима за карактеризацију наноматеријала: скенирајућа нано-"проб" микроскопија и спектроскопија. Нано-електрохемијска ћелија. Карактеризација проводних, магнетних и непроводних материјала: неорганских и биолошких. Нано филмови: карактеризација и модификација површине помоћу СТМ/АФМ.

ИСХОД

Студент стиче основна знања из нанотехнологија која му омогућавају анализу проблема и могућност предвиђања решења уз употребу научних метода и поступака као и рачунарске технике. Студент се упознаје са основним принципима рада СТМ и АФМ уређаја и оспособљава се да интегрише знања из физике материјала, енергетике и информатике у циљу препознавања основних законитости понашања материје, енергије и информације на нано нивоу за потребе пројектовања нано-молекуларних сензора и машина.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Услови за настанак и развој нанотехнологије. Основни појмови из експерименталних и теоретских аспеката скенирајуће микроскопије и спектроскопије. Шредингерова једначина и тунеловање електрона. Технологија заснована на ефекту тунеловања. Организација процеса електрохемијских интеракција. Карактеризација материјала на основу међумолекуларних сила. Алтернативне методе и технике у примени спектроскопских и тунелирајућих микроскопа. Увод у примењену нанотехнологију. Основне области примене тунелирајуће микроскопије и нано-конзолне микроскопије. Проучавање чврстих и течних материјала на нано нивоу. Физика чврстог стања на нано нивоу. Примена нанотехнологије у проучавању органских молекула, лекова и биомакромолекула (нуклеинске киселине, протеини и мембрански агрегати). Метрологија и стандарди у нанотехнологији. Модификација материјала на нано нивоу. Интегрални аспекти нанотехнологија заснованих на физици и хемији. Системски приступ пројектовању нано-молекуларних сензора, апарата и уређаја.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: Показне вежбе из нанотехнолошке инструментације. Упознавање са радом и могућностима СТМ. Основни склопови и принцип управљања тунеловањем електрона. Упознавање са софтвером за обраду података добијених анализом узорака. Упознавање са инструментом АФМ. Поређење резултата добијених СТМ-ом и АФМ-ом. Основни склопови и принципи управљања атрактивно-репулзивним дејствима. Нано-конзоле: особине, врсте, посматрање увеличавајућом камером. Анализа снимака наноматеријала. Упознавање и рад са софтверским алатима за добијање СТМ и АФМ слике. Разлике између графичких и аналитичких података. Упознавање са радом нано-флуидне ћелије и електрохемијске ћелије.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Нанолaborаторија са уређајем за парављење танких филмова, НаноПроб микроскоп са интегрисаним СТМ/АФМ/МФМ, електрохемијском ћелијом и нанофлуидном ћелијом.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 3

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 10

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Увод у нанотехнологије, Лидија Матија, Душан Којић, Александра Васић, Божица Бојовић, Тамара Јовановић, Ђуро Коруга; Handbook of Nanotechnology 2nd edition, B. Bushan;

Нелинеарни системи 1

ID **КАТЕДРА**
0628 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Јовановић Ж. Радиша

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

•Упознавање са нелинеарностима у објектима и процесима. •Упознавање са основним концептима анализе нелинеарних система.
•Разумевање и примена основних алата за проверу стабилности нелинеарних система. •Коришћење програмских језика С и Матлаб за анализу нелинеарних система.

ИСХОД

Знање и разумевање: •Нелинеарних појава и феномена у процесима и објектима. •Математичких описа нелинеарних система.
•Основних метода за анализу нелинеарних система у временском домену и простору стања. •Симулације нелинеарних система и њихове анализе применом РС рачунара и програмских језика С и Матлаб.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у нелинеарне системе и управљање. Типични нелинеарни проблеми и феномени. Типови нелинеарности. Врсте нелинеарних система. Простор стања. Решење нелинеарних диференцијалних једначина, постојање и јединственост решења, принцип поређења. Равнотежна стања. Анализа у простору стања: лик стања, гранични кругови, домени стабилности, класификација сингуларних тачака. Пуанкаре-Бендиксонов критеријум. Љапуновљев концепт стабилности. Љапуновљеве теореме о стабилности и нестабилности равнотежних стања. Теорема Ла Сала, принцип инваријантности, теорема Четаева. Индиректна и директна метода Љапунова. Критеријум Красовског.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА: Нелинеарни математички модели динамичких система. Одређивање равнотежних стања. Анализа у простору стања: лик стања, гранични кругови, домени стабилности, стабилности и привлачење равнотежних стања. Испитивање стабилности система применом индиректне и директне методе Љапунова. ПЛ: Примена програмских језика Ц и Матлаб у моделовању, симулацији рада и анализи нелинеарних система. Експериментални рад: верификација нелинеарних математичких модела различитих објеката применом РС рачунара.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm •Рачунарски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, Машински факултет, Београд •Freeware софтвер.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Hassan K. Khalil: "Nonlinear Systems", 3rd Edition, Prentice-Hall, 2002.;

Нелинеарни системи 2

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0609	аутоматско управљање	Јовановић Ж. Радиша
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

•Стварање основе за анализу и управљање нелинеарних система. •Упознавање са уобичајеним техникама управљања нелинеарних система. •Коришћење програмских језика Ц и Матлаб за анализу и управљање нелинеарних система.

ИСХОД

Знање и разумевање: •Основа анализе одређених класа нелинеарних система. •Начина за испитивање стабилности система кроз Љапуновљеве технике и улазно-излазну анализу. •Техника управљања нелинеарних система. •Симулације, анализе и управљања нелинеарних система коришћењем програмских језика Ц и Матлаб.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Луријеови системи са директним и индиректним управљањем. Линеарна и Ајзерманова хипотеза. Апсолутна стабилност. Поповљев и кружни критеријум. Ципкинова трансформација. Егзактна (Feedback) линеаризација. Линеаризација улаз-стање. Линеаризација улаз-излаз. Нулта динамика и стабилност улаз-стање. L2 појачање и Small gain теорема. Управљање у клизном режиму. Backstepping. Gain scheduling. Приближне методе. Метода описне функције. Модификовани Најквистов критеријум.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА: Практична настава укључује рачунске задатке који прате садржај курса: стабилност Луријеових, директних и индиректних система; одређивање стабилности нелинеарних система применом линеарне и Ајзерманове хипотезе; Поповљев и кружни критеријум; feedback линеаризација; линеаризација улаз-стање, линеаризација улаз-излаз; нулта динамика и улазно-излазна стабилност; управљање у клизном режиму; Backstepping; описна функција; модификовани Најквистов критеријум. ПЛ: Примена програмских језика Ц и Матлаб у симулацији рада, анализи и управљању нелинеарних система. Експериментални рад: управљање нелинеарних објеката кроз примену различитих техника управљања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници: http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.html •Рачунарски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, Машински факултет, Београд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Hassan K. Khalil: "Nonlinear Systems", 3rd Edition, Prentice-Hall, 2002.;

Неуронске мреже и фази логика

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0649	аутоматско управљање	Јовановић Ж. Радиша
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

•Упознавање студената са фундаменталним принципима рада вештачких неуронских мрежа •Математичко моделирање вештачких неуронских мрежа и могућност примене у науци и техници. •Сагледавање фази приступа у моделирању појава, процеса и система. •Упознавање са основама теорије фази скупова и фази логике. •Коришћење програмског пакета Матлаб/Симулинк за анализу, синтезу и симулацију рада фази система. •Сарадња са стручњацима из области медицине, аутоматике.

ИСХОД

•Стицање способности за анализу проблематике везане за вештачке неуронске мреже, формирање математичких модела биолошких система уз употребу научних метода, поступака, рачунарске технике и опреме. •Повезивање основног знања анатомије и физиологије, аутоматског управљања у циљу постизања квалитетнијих технолошких процеса, хуманије интеракције човек - машина. •Знање и разумевање фази скупова, фази логике и теорије фази управљања. •Знање и разумевање синтезе фази контролера и различитих фази алгоритама управљања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Централни нервни систем, вештачки неурон и вештачке неуронске мреже. Закони учења, принципи, Хебов закон учења, закон учења Видроуа. Перцептрон, без и са унутрашњим слојевима. Вештачке неуронске мреже са повратним простирањем грешке, делта правило. Хопфилдова вештачка неуронска мрежа, Кохоненова вештачка неуронска мрежа. Самоорганизујуће мапирање, теорија адаптивне резонанце. Генетски алгоритми. Теорија фази скупова. Фази релације, операције над фази скуповима. Фази логика: лингвистичке променљиве, фази правила, приближно резоновање. Фази системи: база фази правила, фази закључивање, фазификатори, дефазификатори, математичко представљање фази система. Фази управљање: теоријски и практични прилаз. Синтеза и анализа фази контролера, фази ПИД контролери. Мамдани и Такаги-Сугено фази системи. Неуро-фази контролери.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА: Примена перцептрона без унутрашњих слојева у практичним примерима. Мрежа са повратним простирањем грешке. Кохоненова вештачка неуронска мрежа. Самоорганизујуће мапирање. Генетски алгоритми. Фази скупови, релације, операције над фази скуповима. Фази логика: лингвистичке променљиве, фази правила. Фази системи: база фази правила, фази закључивање, дефазификација, математичко представљање фази система, Мамданијева и Ларсенова метода. Синтеза и анализа класичних фази контролера: П, ПД, ПИ и ПИД. Мамдани и Такаги-Сугено фази системи. Анализа и синтеза различитих фази алгоритама управљања. ПЛ: Fuzzy toolbox и Neural Network toolbox програмског језика Матлаб. Примена Матлаба у синтези и симулацији фази алгоритама управљања и неуронских мрежа. Експериментални рад: примена фази алгоритама и неуронских мрежа у управљању електрохидрауличког сервосистема и електропнеуматског система - реализација применом РС и PLC рачунара.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm •Електрохидраулички сервосистем, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО •Рачунарски управљачки систем, Лабораторија за аутоматско управљање, Машински факултет, ЕОП/ЛЕО

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

D. Driankov, H. Hellendoorn and M. Reinfrank, "An Introduction to Fuzzy Control" , Springer Verlag, 1996.;

Обрада сигнала

ID **КАТЕДРА**
0535 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коруга Јб. Ђуро

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са проблематиком анализе дискретних сигнала и система у временском домену и у фреквентном домену, дигиталне обраде континуалних сигнала, као и дискретних случајних сигнала, пројектовања и реализације дигиталних филтара. У домену обраде дигиталне слике студенту се пружају основна знања везана за дигиталну слику, побољшање квалитета дигиталне слике, обраду у фреквенцијском домену, морфолошке операције и компресију слике.

ИСХОД

Похађањем предмета студент стиче основна теоријска знања везано за дигиталну обраду биомедицинских сигнала и слике. Студент се такође оспособљава за активно коришћење програмског пакета MATLAB, а у оквиру њега и модула SIMULINK, у сврху анализе и обраде 1-Д и 2-Д сигнала као и математичког моделовања биолошких система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Анализа дискретних сигнала и система у временском домену: дискретни сигнали и низови, рачунске операције над низовима, елементарни сигнали, дискретни системи, ЛТИ системи, стабилност и каузалност ЛТИ система, линеарне диференчне једначине са константним коефицијентима, представљање дискретних система помоћу блок дијаграма. Анализа дискретних сигнала и система у фреквенцијском домену: Фуријеова трансформација, Фуријеова трансформација дискретних сигнала, дискретна Фуријеова трансформација, брза Фуријеова трансформација, Z-трансформација. Дигитална обрада континуалних сигнала: дискретизација континуалних сигнала, системи за дискретизацију и реконструкцију сигнала (А/Д, Д/А конверзија). Дигитални филтри бесконачног импулсног одзива, дигитални филтри коначног импулсног одзива. Дискретни случајни сигнали. Формирање дигиталне слике, побољшање квалитета слике, Фуријеова трансформација и обрада дигиталне слике у фреквенцијском домену, морфолошка обрада дигиталне слике, сегментација слике и различите методе компресије слике. Примена неуронских мрежа у обради сигнала и слике.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Увод у примену Матлаба за обраду сигнала и слике. Увоз различитих биомедицинских сигнала из банке сигнала PhysioBank. Спектрална анализа сигнала. Обрада и анализа ЕКГ и ЕЕГ сигнала. Пројектовање дигиталних филтара. Увод у SIMULINK. Моделовање биолошких система. Упознавање са основним методама за обраду слике у програмском пакету Matlab. Обрада медицинских слика. Примена неуронских мрежа у обради сигнала и слике (Matlab).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Сала за предавања са рачунаром, видео пројектором, интернет конекцијом и свим потребним пропратним инвентаром. Рачунарска сала са 30 рачунара на којима су инсталирани непоходни програмски пакети. [1] Писани материјал са предавања(Handouts). [2] Писани материјал са аудиторних вежби(Handouts).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 25 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 7 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 4

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

И.Хут, Б.Јефтић: Практикум за вежбе из обраде сигнала и слике, Београд, 2011.; Јб.Милић, З.Добросављевић: Увод у дигиталну обраду сигнала, Академска мисао, Београд, 2009.; Steven W. Smith, Ph.D.: The Scientists and Engineering's guide to Digital Signal Processing, ebook:<http://www.dspsguide.com/>; М.Поповић: Дигитална обрада слике, Академска мисао, Београд, 2006.; С.Solomon, Т.Breckon: Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab, Wiley-Blackwell, 2010.;

Пројектна документација

ID **КАТЕДРА**
0583 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Рибар Б. Зоран

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**
6 писмени

НИВО СТУДИЈА
мастер академске студије

ЦИЉ

ИСХОД

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 0

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 0 услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

Пројектовање и технологија управљачких система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0118	аутоматско управљање	Рибар Б. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

· Да полазник упозна детаљне карактеристике рачунарских управљачких система и да се оспособи да их примени и провери на конкретним физичким системима. · Да полазник прихвати неке од методологија за избор рачунарских и других компоненти различитих управљачких система. · Да полазник овлада статичком и динамичком анализом и синтезом оваквих управљачких система.

ИСХОД

· Стицање основних знања из управљачких система, као области технике која је неопходна савременом инжењеру · Упознавање и коришћење метода потребних за анализу и синтезу управљачких система. · Да се аналитички и/или експериментално испитају основне динамичке и статичке карактеристике компоненти система

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у рачунарске управљачке системе са примером из праксе. Електропнеуматски серворазводници. Електропнеуматски сервосистеми. Електрохидраулички пропорционални разводници. Регулатори притиска са пропорционалним вентилом. Електропнеуматски серворазводници. Електрохидраулични сервосистеми са транслаторним и ротационим мотором. Индустијски рачунари. Програмабилни логички контролери са свим припадајућим компонентама. Индустијске рачунарске мреже. Синхроне и асинхроне мреже. Топологија индустијских мрежа. Компоненте за индустијске мрежне системе. Редундантни управљачки системи. Редунданса код процесора и уређаја за мерење физичких величина.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА: Електропнеуматски серворазводници. Електрохидраулички пропорционални разводници. Регулатори притиска са пропорционалним вентилом. Електропнеуматски серворазводници. Електрохидраулични сервосистеми са транслаторним и ротационим мотором. Индустијски рачунари. Програмабилни логички контролери. Индустијске рачунарске мреже. Синхроне и асинхроне мреже. Топологија индустијских мрежа. Компоненте за индустијске мрежне системе. Редундантни управљачки системи. ПЛ: Практични рад са пнеуматским разводницима, електрохидрауличним серворазводницима као и електрохидрауличним сервосистемима. Посебно је обрађен практичан рад са индустијским рачунарима, њиховим повезивањем и умрежавањем.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm •3. Рибар "Пнеумоелектрични управљачки системи", Машински факултет у Београду, 1997, КПН •Програмабилни логички контролери SIMATIC S7, SIMATIC S5 – SIEMENS, Лабораторија за аутоматско управљање, ИКТ/РРС •Програмски пакети STEP 7, WinCC, Pro Tool – Siemens, Лабораторија за аутоматско управљање, ИКТ/РРО •Електрохидраулички, електропнеуматски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

3. Рибар "Пнеумоелектрични управљачки системи", Машински факултет у Београду, 1997, КПН ; Изводи из предавања.;

Рана дијагностика канцера и меланома

ID **КАТЕДРА**
0564 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коруга Јб. Ђуро

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студента са молекуларним механизмима настанка различитих врста канцера и постојећим методама за њихову рану дијагностику. Кроз критички осврт на постојеће методе, као и овладавањем најновијим неинвазивним или минимално инвазивним методама за рану дијагностику канцера и меланома, студенту је дата основа за укључивање у истраживачки и развојни рад на новим дијагностичким методама, као и примени и унапређењу постојећих метода у биомедицинској пракси.

ИСХОД

Студент је упознат са молекуларним, генетичким и биохемијским основама настанка канцера, утицајним факторима на настанак и развој канцера. Студент је овладао структурно, енергетско, биформационим карактеристикама настанка различитих врста канцера и тумора (канцера коже и меланома, канцера грлића материце, канцера усне дупље, канцера дебелог црева, канцера дојке и тумора мозга), упознат је са постојећим дијагностичким методама и изазовима за унапређење специфичности и сензитивности ових метода. Студент је способен за разумевање, дизајн, унапређење и примену најновијих неинвазивних метода за рану детекцију канцера и меланома.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у рану дијагностику канцера и меланома : утицајни фактори, генетика и биохемија канцера, структуралне, енергетске и биоинформационе разлике између здраве ћелије и канцерогене ћелије. 2. Ћелијски циклуси : хромозоми, дупликација хромозома, деобно вретено, регулациони механизми, нормалне и канцерогене ћелије. 3. Молекуларне основе канцера : тумор маркери, механизам дејства, врсте маркера и избор маркера, процедура дијагностиковања, сензитивност и специфичност дијагностиковања. 4. Постојеће методе, технике и уређаји за дијагностику: канцер коже и меланом, канцер грлића материце, дебелог црева усне дупље, дојке. Тумор мозга. 5. Дијагностика канцера коже и меланома: структура и функције коже, дермоскопске методе и технике, спектроскопске методе (УВ/ВИС/ИР, опто-магнетна) 6. Дијагностика канцера грлића материце: структура епителног ткива грлића материце, постојеће дијагностичке методе, спектроскопске методе (УВ/ВИС/ИР, опто-магнетна) за анализу бриса грлића материце 7. Дијагностика колоректалног канцера: структура епителног ткива дебелог црева, постојеће дијагностичке методе, спектроскопске методе (УВ/ВИС/ИР, опто-магнетна) за анализу бриса грлића материце 8. Дијагностика канцера усне дупље: структура епителног ткива усне дупље, постојеће дијагностичке методе, спектроскопске методе (УВ/ВИС/ИР, опто-магнетна) за анализу бриса и ексцизионих узорака ткива усне дупље. 9. Дијагностика канцера дојке: структура и функција ткива дојке, постојеће дијагностичке методе, спектроскопске методе (УВ/ВИС/ИР, опто-магнетна) за анализу ексцизионих узорака и дојке ин виво. 10. Дијагностика тумора мозга: структура и функција мозга, постојеће дијагностичке методе, спектроскопске методе (УВ/ВИС/ИР, опто-магнетна) за анализу узорака мозганог ткива.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Семинарски рад : задавање теме из области ране дијагностике канцера, инструкције за прикупљање научне грађе, упутства из методологије научног истраживања 2. Лабораторијска вежба: УВ/ВИС/ИР спектроскопија, флуоресцентна спектроскопија и опто-магнетна спектроскопија у раној дијагностици канцера коже и меланома; хардверско-софтверска решења у дермоскопији за рано откривање кожных лезија, канцера коже и меланома 3. Лабораторијска вежба: УВ/ВИС/ИР спектроскопија и опто-магнетна спектроскопија у раној дијагностици канцера грлића материце (брис грлића материце); хардверско-софтверска решења у гинекологији за рано откривање канцера грлића материце. Компарација са ПАП тестом. 4. Лабораторијска вежба: УВ/ВИС/ИР спектроскопија и опто-магнетна спектроскопија у раној дијагностици колоректалног канцера (ексцизионни узорци, брис); хардверско-софтверска решења за рано откривање канцера дебелог црева 5. Лабораторијска вежба: УВ/ВИС/ИР спектроскопија и опто-магнетна спектроскопија у раној дијагностици канцера усне дупље (брис усне дупље, орална камера); хардверско-софтверска решења за рано откривање канцера усне дупље 6. Лабораторијска вежба: УВ/ВИС/ИР спектроскопија и опто-магнетна спектроскопија у раној дијагностици канцера дојке (биопсија ткива, неинвазивна дијагностика ин виво); хардверско-софтверска решења за рано откривање канцера дојке 7. Лабораторијска вежба: УВ/ВИС/ИР спектроскопија и опто-магнетна спектроскопија у раној дијагностици тумора мозга (неинвазивна дијагностика ин виво); хардверско-софтверска решења за рано откривање тумора мозга

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани материјал са предавања (хандоут) 2. Научни радови (КОБСОН) - коришћење Универзитетске мреже доступно са рачунара у лабораторији (Нанолаб) и кабинету 300 3. MATLAB, Excel 4. УВ-ВИС, ВИС-ИР Hamamatsu спектроскопи, спектрофлуорометар SKIN-SKAN; Опто-магнетни апарат - доступни уређаји у лабораторији модула за Биомедицинско инжењерство - Нанолаб

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 3

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 1

пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3 преглед и оцена семинарских радова: 9

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

M. A. Hayat (ed.), Methods of Cancer Diagnosis, Therapy and Prognosis, Volume 1-6, Springer, 2009-2011; R. Dummer, M. R. Pittelkow,

K. Iwatsuki, A. Green, N. M. Elwan, *Skin Cancer - A World-Wide Perspective*, Springer, 2011; Lindon, J., Tranter, G., Holmes, J., *Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry*, Elsevier, 2000.; Koruga, Dj., Tomić, A., *System and Method for Analysis of Light-matter Interaction Based on Spectral Convolution*, US Patent Pub. No.: 2009/0245603, Pub. Date: Oct. 1, 2009; Bronzino J. (ed.) *The Biomedical Engineering Handbook*, CRC Press, 1995;

Рачунарско управљање

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0631	аутоматско управљање	Бучевац М. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

•Упознавање: природе рачунарски управљаних система-РУС у погледу врста преноса сигнала; реалних РУС као претежно заступљених у пракси; избора физичког модела РУС; математичког моделовања РУС. •Овладавање: методама утврђивања статичких и динамичких карактеристика РУС; рачунарским управљањем у реалном времену са дискретним алгоритмима. •Off line коришћење MATLAB - а као програмског стандарда АУ.

ИСХОД

•Тачно а не приближно третирање РУС у складу са њиховом природом. •Научно и инжењерско третирање РУС као доминантно заступљених у пракси. •Коришћење метода анализе и синтезе управљачких система у РУС, као и целих РУС. •Решавање проблема рачунске природе применом рачунара и MATLAB-а у «off line» режиму, из анализе или синтезе РУС •Испитивање динамичких и статичких карактеристика РУС.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

•Увод у РУ: посебна природа РУС, значај и примери •Одабирачи, квантовање и кодирање: стварни и идеални одабирачи, математички опис, техничко извођење; опис квантовања и кодирања • Комплексни и фреквентни лик излаза идеалног одабирача: одређивање; Шенонова теорема •Преносне карактеристике РУС: дефинисање у фреквентном и s домену •Системи за продужавање трајања сигнала: дефинисање, анализа и преносне карактеристике •Z-трансформација: дефиниција, преносне карактеристике у z-домену •Блок дијаграми РУС: алгебра s и z блок дијаграма •Моделовање и анализа РУС: класично математичко моделовање; статичке карактеристике и типови дејства •Концепт стања РУС: модерно математичко моделовање, особине и решавање •Динамичке особине РУС: дефиниције, одређивање, критеријуми

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА: Примери, одређивање: •графички, сигнала у пријемнику; физичких РУС •аналитички, $x^*(t)$; квантовања и кодирања • $X^*(s)$ и $X^*(j\omega)$; примене Шенонове теореме •дискретних преносних карактеристика •преносних карактеристика продуживача и анализа •z-ликова; оригинала Примери: •коришћења z-блок алгебре; •дискретизовања диференцијалне једначине понашања; одређивања дискретне једначине стања и излаза; одређивања кретања и одзива •испитивања управљивости, осмотривости, стабилности ПЛ: Одређивање у MATLAB-у: •Симулација врста преноса сигнала • $X^*(s)$ и $X^*(j\omega)$ •карактеристика продуживача •z-ликова, оригинала •дискретних математичких модела •динамичких особина •Одзив одабирача на осцилоскопу •РУ физичког објекта у реалном времену ПЗ: •Манипулација са математичким моделима, испитивање статичких и динамичких карактеристика

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1.Скрипта на http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm, ДВЛ 2.Љубомир Грујић: Дискретни системи, МФБ, Београд 1991, КДА, библиотека и скриптарница МФБ 3.Извор напајања, генератор функција, осцилоскоп, Лаб. за Дигиталне САУ, ЕОП/ЛЕО 4.Протоборд плоче, интегрисана кола, АДДА електронска карта, Лаб. за Дигиталне САУ, ЕОП/ЛЕО 5.Објект управљања, Лаб. за Дигиталне САУ, ЕОП/ЛПИ 6.Лиценциран и freeware software, МФБ 7.РС рачунари, Лаб. за Дигиталне САУ и рачунарска лаб. МФБ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 16 лабораторијске вежбе: 13 рачунски задаци: 1 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љубомир Грујић: Дискретни системи, МФБ, Београд 1991, КДА, библиотека и скриптарница МФБ; Benjamin C. Kuo, Digital control systems, Holt Rinehart and Winston, Inc., New York, 1980., КСЈ, расположиво у библиотеци МФБ; H. F. Vanlandingham, Introduction to digital control systems, Macmillan Publishing Company, New York, 1985.; C. H. Houpis, G. B. Lamont, Digital control systems, McGraw-Hill, New York, 1985.; J. R. Leigh, Applied digital Control, theory, design and implementation, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1985.;

Симулација и испитивање динамичких система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0563	аутоматско управљање	Рибар Б. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да се кандидат оспособи да ради са симулационим пакетом Matlab Simulink. Да се кандидат упозна са методама испитивања статичких и динамичких карактеристика система аутоматског управљања. Оспособљавање за коришћење метода са идентификацију динамичких система.

ИСХОД

Стицање знања за експериментално одређивање статичких и динамичких карактеристика система аутоматског управљања. Стицање знања за представљање различитих система аутоматског управљања као и управљачких система коришћењем програмских пакета са симулацију динамичких система. Стицање знања за верификацију датих математичких модела динамичких система експерименталним путем и помоћу рада на рачунару коришћењем пакета Simulink.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Програмски пакет Simulink. Приближне методе за решавање диференцијалних једначина. Симулација временски континуалних и временски дискретних система аутоматског управљања. Рад са хибридни системима аутоматског управљања. Основни елементи програмског пакета Simulink који су неопходни за симулацију динамичких система аутоматског управљања. Математички модели динамичких система. Њихово представљање коришћењем програмског пакета Simulink. Верификација резултата који су добијени у процесу симулације. Симулација рада најчешћих линеарних корекционих органа. Симулација рада неконвенционалних корекционих органа и то променљиве структуре, пратећих, фази као и њихову примену на дате објекте. Испитивање система давањем одскочне функције на улазу. Испитивање система аутоматског управљања коришћењем синусне промене улазне величине. Одређивање фреквентне карактеристике. Основне методе за идентификацију математичких модела објеката уз помоћ програмског пакета Simulink.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Упознавање са основним методама за решавање диференцијалних једначина приближним методама коришћењем пакета Simulink (рад на рачунару). Речшавање диференцијалних једначина. Постављање дискретизованих система у Z домену. Основни елементи програмског пакета Simulink. Моделовање статичких система. Моделовање динамичких система. Начин презентовања података добијених симулацијом. Симулација континуалних динамичких система аутоматског управљања. Симулација дискретних система аутоматског управљања. Симулација хибридних система аутоматског управљања. Рад са конвенционалним алгоритмима аутоматског управљања. Рад са неконвенционалним алгоритмима аутоматског управљања. Идентификација математичких модела динамичких система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Синтеза линеарних система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0307	аутоматско управљање	Дебељковић Љ. Драгутин
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Да полазник упозна основне захтеве при пројектовању система аутоматског управљања и то прво у виду спознаје основних показатеља рада система као у стационарном стању тако и у прелазним радним режимима. Да полазник упозна широки спектар савремених метода за пројектовање реалних система аутоматског управљања.

ИСХОД

Да се упозна, прихвати и савлада неке од понуђених метода за пројектовање система аутоматског управљања и да буде обучен да их имплементира на сваком конкретном примеру из класе проучаваних система. Шта више очекује се и примена метода пројектовања система аутоматског управљања који се одвијају у реалном времену на објектима и процесима а за класе линеарних система са повратном спрегом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Анализа и синтеза система. Критеријуми за оцену квалитета понашања система. Захтеви при синтези. Халова карта и Николсов дијаграм. Метода геометријског места коренова у комплексној равни. Параметарске методе синтезе система. Алгебарска метода. Структурна синтеза система. Синтеза у Бодевом дијаграму. Синтеза методом геометријског места коренова. Интегрални критеријуми за оцену квалитета понашања система. Параметарска оптимизација. Условна оптимизација. Оптимизација у простору стања – Калманов регулатор. Синтеза у простору стања – Методе подешавања полова. Пројектовање обсервера. Декупловање система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Халова карта и Николсов дијаграм. Метода геометријског места коренова у комплексној равни. Параметарске методе синтезе система. Алгебарска метода. Структурна синтеза система. Синтеза у Бодевом дијаграму. Синтеза методом геометријског места коренова. Интегрални критеријуми за оцену квалитета понашања система. Параметарска оптимизација. Условна оптимизација. Оптимизација у простору стања – Методе подешавања полова. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ Синтеза ускладника са фазним претхођењем са илустрацијом на рачунару. Синтеза система Калмановим регулатором са илустрацијом на рачунару

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Д. Љ. Дебељковић, “Збирка задатака из пројектовања линеарних система”, Машински факултет, Београд, 19Б. Р. Милојковић, Д. Љ. Дебељковић, “Пројектовање линеарних система”, Машински факултет, Београд, 1981., (уџбеник), стр.363, (помоћни уџбеник, друго прерађено и допуњено издање), стр.253. , Д. Љ. Дебељковић, В. С. Мулић, Синтеза Линеарних система, Чигоја штампа, Београд 2002. Д. Љ. Дебељковић, Методе подешавања полова Део I, Део II, и Део III, 2005, 2007, 2008. Писани изводи са предавања .

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6
пројекат: 4 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 10
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Б. Р. Милојковић, Д. Љ. Дебељковић, “Пројектовање линеарних система”, Машински факултет, Београд, 1981., (уџбеник), стр.363.;
Д. Љ. Дебељковић, В. С. Мулић, Синтеза Линеарних система, Чигоја штампа, Београд 2002.; Писани изводи са предавања;

Системи аутоматског управљања

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0352	аутоматско управљање	Лазић В. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

• да да теоријске поставке, доказе теорема и детаљније дефиниције него у основном курсу (Основе аутоматског управљања) како би студенти дубље проникли у област и самим тим у потпуности разумели суштину материје. • да обухвати сву ону материју која се уобичајено слуша у светским размерама на једном курсу управљања • да оспособи студенте за праћење наредних предмета на овој катедри

ИСХОД

• Стицање ширих знања из АУ, као области технике која је неопходна савременом инжењеру • упознавање и коришћење метода потребних за анализу и синтезу управљачких система у САУ, као и целих САУ • да се применом рачунара и MATLAB-а решавају основни проблеми из АУ, као и други инжењерски проблеми • да се аналитички и/или експериментално испитају основне динамичке и статичке карактеристике система

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Концепт стања. Линеарни и нелинеарни система, стационарни и нестационарни система. Дефинисање математичких модела у тоталним координатама и у координатама апсолутних одступања. Дефинисање математичког модела система у простору стања, веза диференцијалном једначином понашања и преносном матрицом система. Алгоритми за прелазак са једног облика математичког модела на други. Љапуновски концепт стабилности. Различите особине стабилности нултог равнотежног стања: стабилност, привлачност, асимптотска стабилност. Различите особине стабилности система: стабилност, гранична стабилност, нестабилност. Концепт управљивости и осматривости. Логаритамске учестаносне карактеристике и Бодеоови дијаграми. Критеријуми стабилности алгебарски и учестаносни: Хурвицов, Најквистов, Бодеоов, Ципкинов, Михајловљев.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата рачунске задатке којима се илуструје изложена материја и то било дата дефиницијама било теоремама. Повезивање различитих облика математичких модела линеарних система: диференцијалне једначине понашања, једначине стања и једначине излаза, преносне функције система и блок дијаграма система; прелазак са једног облика модела на други. Симулација резултата као илустрација наведених дефиниција и теорема се обавља на персоналним рачунарима коришћењем Матлаба. На овом курсу се проширује опус алата, наредби, скриптова, ... из Матлаба у односу на оне који су добијени током предмета Основе аутоматског управљања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

• Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm • Лиценциран software у поседу факултета. • Freeware software. • РС рачунари.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 18 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 5 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љубомир Грујић, Драган Лазић, "Аутоматско управљање", скрипта, Машински факултет, 2007;

Спектроскопске методе и технике

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0654	аутоматско управљање	Коруга Јб. Ђуро
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основама спектроскопских метода и техника. Кроз теоријску и практичну наставу студент овладава разумевањем интеракције светлост-материја и како се из ове интеракције могу добити информације о структури материје. Кроз израду семинарског рада и практичан рад у лабораторији, студент овладава применом знања о структури материје у циљу унапређења и контроле квалитета различитих производа почев од прехранбених, фармацеутских, до карактеризације нових материјала, као и примене у биомедицинском инжењерству за рану детекцију биомаркера, патогених промена и болести.

ИСХОД

Комбинацијом теоријских предавања и практичног рада у лабораторији студент овладава коришћењем модерне спектроскопске опреме и различитим спектроскопским методама. Кроз практичне задатке и семинарске радове, студент је упознат са техникама обраде спектралних података у карактеризацији материјала, хране, лекова и дијагностици узорака биолошког ткива ин витро и ин vivo.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у спектроскопске методе и технике. Интеракција светлости и материје. УВ/ВИС спектроскопија. Интерпретација УВ/ВИС спектра. Инфра црвена спектроскопија. Мултиваријациона анализа. Интерпретација ИР спектра. Примена мултиваријационе анализе на реалне спектралне податке. Раманова спектроскопија. Флуоресцентна спектроскопија. Примена Раманове и флуоресцентне спектроскопије. Оптико-магнетна спектроскопија. Примена оптико-магнетне спектроскопије.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Израда семинарског рада на тему конкретних студија случаја у различитим областима примене спектроскопских метода. Практичан рад на УВ/ВИС спектрометру и ВИС/ИР спектрометру : Припремање и аквизиција спектра узорака воде са различитим садржајем NaCl. Практичан рад на спектрофлуорометру : Аквизиција спектра коже и аномалија на кожи помоћу SKIN SKAN спектрофлуорометра. Практичан рад са оптико-магнетним апаратом: аквизиција дигиталних фотографија у белој и поларизованој светлости коже и аномалија коже оптико-магнетном спектроскопском методом, обрада дигиталних фотографија коже и развој конволуционих спектра у MATLAB-у, обрада спектра у Excel-у, и The Unscrambler –у. Примена метода мултиваријационе анализе – анализе принципалних компоненти, моделирања класних аналогича, парцијалне регресије методом најмањих квадрата на примеру спектра снимљених на лабораторијским вежбама. Основни софтвери за мултиваријациону анализу – The Unscrambler, Pirouette, MATLAB – Statistics toolbox

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани материјал са предавања (хандоут) 2. Научни радови (КОБСОН) - коришћење Универзитетске мреже доступно са рачунара у лабораторији (Нанолаб) и кабинету 300 3. MATLAB, The Unscrambler, Pirouette - софтвери доступни у пуној или пробној верзији 4. УВ-ВИС, ВИС-ИР Hamamatsu спектроскопи, Оптико-магнетни апарат, SPEX SKIN-SKAN спектрофлуорометар - доступни уређаји у лабораторији модула за Биомедицинско инжењерство - Нанолаб

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 7 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 3 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 4

пројекат: 0 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Larkin, P., Infrared and Raman Spectroscopy: Principals and Spectral Interpretation, Elsevier, 2011.; Lindon, J., Tranter, G., Holmes, J., Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry, Elsevier, 2000.; Koruga, Dj., Tomić, A., System and Method for Analysis of Light-matter Interaction Based on Spectral Convolution, US Patent Pub. No.: 2009/0245603, Pub. Date: Oct. 1, 2009; Graham Solomons, T. W., Fryhle, C., Organic Chemistry, John Wiley and Sons, 2011.; Kelter, P., Mosher, M., Scott, A., Chemistry: The Practical Science, Houghton Mifflin Company, 2009.;

Стручна пракса М - САУ

ID **КАТЕДРА**
0641 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Ристановић Р. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 0

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 0 услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

Управљачки рачунари и аутоматизација

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0387	аутоматско управљање	Бучевац М. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

• Упознавање са: врстама управљања помоћу дигиталног рачунара, самим управљачким рачунаром као и његовим интерфејсима и давачима. • Овладавање: како класичном аутоматизацијом помоћу коначних аутомата тако и модерном помоћу ПЛЦ-ова. • Овладавање управљањем како машина и уређаја тако и процеса у реалном времену, па и уз коришћење напредног ширинског модулисања.

ИСХОД

• Знање потребно за правилно руковање управљачким рачунарима и пратећом опремом. • Коришћење метода за анализу и синтезу комбинационих и секвенцијалних коначних аутомата за класичну аутоматизацију. • Коришћење ПЛЦ-ова за аутоматизацију. • Да се применом рачунара управља у реалном времену уз коришћење најсофистициранијих алгоритама управљања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

АТ • Увод у Управљачке рачунаре и аутоматизацију: врсте управљања помоћу дигиталног рачунара; дефиниција процесног рачунара; дефиниција аутоматизације; управљачки рачунар, аутоматско управљање и аутоматизација • Управљачки рачунар: структура управљачког рачунара; инструкције и подаци; улазно излазне комуникације; виши програмски језици • Интерфејси управљачког рачунара: архитектура управљачког рачунара; логички улази и излази; А/Д и Д/А претварање; алфа нумерички улази и излази; интерапти • Сензори за управљачки рачунар: увод о сензорима; давачи положаја, брзине и убрзања; давачи силе; давачи температуре; мерне траке; оптички сензори • Класична аутоматизација помоћу коначних аутомата: комбинациони и секвенцијални коначни аутомати; улазно-информационо коло; управљачко-обрадно коло; излазно-енергетско коло; Хофманова метода • Програмабилни логички контролер-ПЛЦ: архитектура ПЛЦ-а; улази и излази; улазно излазни уређаји • Програмирање ПЛЦ-а: хардверска наспрам програмске логике; програмски језици: лествичасти дијаграми, функционални блокови и виши програмски језици; програмирање, визуелизација, дијагностика; документовање; избор ПЛЦ-а • Управљање машина и уређаја: интерполације; кретања од тачке до тачке; контурно кретање; позиционирање помоћу корачног мотора • Управљање процеса: управљање у реалном времену; алгоритми управљања; давачи излаза и извршни органи; хардверско и софтверско подешавање • Ширинско импулсно управљање: математички опис; алгоритми управљања; стабилност

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА+П1+П3 • ПА1-ПА11 Директно праћење предавања кроз илустративне примере • ПЛ1-ПЛ10 Директно праћење предавања кроз извођење лабораторијских вежби помоћу управљачких рачунара, ПЛЦ-ова, интегрисаних дигиталних кола и давача • П31 Израда свеобухватног рачунског задатака

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

• Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm • Зоран Бучевац: Практикум за лабораторијске вежбе из Дигиталних система, Машински факултет Београд, Београд 2011., ПРА, расположиво у библиотеци и скриптарници МФБ • Интегрисана дигитална кола; Осцилоскоп; Управљачки рачунар; ПЛЦ; Давачи

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 21 лабораторијске вежбе: 18 рачунски задаци: 1 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

J. Bollinger, N. Duffie, Computer Control of Machines and Processes, Addison-Wesley, New York, 1988.; C. T. Jones, L. A. Bryan, Programmable controllers, IPC/ASTEC Publication, Atlanta, 1983.; R. J. Bibbero, Microprocessors in industrial control, Instrument Society of America, N.C., 1982.; C. D. Jonson, Microprocessors-Based Process Control, Prentice-Hall, N.J., 1984.; Y. Koren, Computer Control of Manufacturing Systems, McGraw-Hill, New York, 1983.;

Фази управљачки системи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0642	аутоматско управљање	Јовановић Ж. Радиша
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

•Сагледавање фази приступа у моделирању појава, процеса и система •Упознавање са основама теорије фази скупова и теорије фази управљања •Коришћење програмског пакета МАТЛАБ за анализу, синтезу и симулацију рада фази управљачких система.

ИСХОД

Знање и разумевање: •теорије фази скупова, логике и управљања •синтезе фази контролера и фази система •синтезе различитих фази алгоритама управљања •симулације рада система и практичне реализације фази система управљања, применом РС рачунара и програмских језика С и Матлаб/Симулинк.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теорија фази скупова. Фази релације, операције над фази скуповима. Фази логика: лингвистичке променљиве, фази правила, приближно резонување. Фази системи: база фази правила, фази закључивање, фазификатори, дефазификатори, математичко представљање фази система. Фази управљање: теоријски и практични прилаз. Синтеза и анализа фази контролера, фази ПИД контролери. Мамдани и Такаги-Сугено фази системи. Фази системи као универзални апроксиматори. Стабилност фази система: директна и индиректна метода Љапунова. Локална и глобална стабилност. Фази подешавање конвенционалних контролера. Неконвенционални фази алгоритми управљања. Пратећи фази алгоритми управљања. Фази управљање у клизном режиму. Фази супервизорско управљање. Фази адаптивно управљање: директно, индиректно и самоподешавајуће фази управљање. Примена фази управљања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА: Фази скупови, релације, операције над фази скуповима. Фази логика: лингвистичке променљиве, фази правила. Фази системи: база фази правила, фази закључивање, дефазификација, математичко представљање фази система. Фази управљање: Мамданијева и Ларсенова метода. Синтеза и анализа класичних фази контролера: П, ПД, ПИ и ПИД. Мамдани и Такаги-Сугено фази системи. Анализа и синтеза различитих фази алгоритама управљања заснованих на управљању у клизном режиму, пратећој теорији управљања, адаптивном управљању. ПЛ: Fuzzy toolbox програмског језика Матлаб. Примена Матлаба у синтези и симулацији класичних и неконвенционалних фази алгоритама управљања. Експериментални рад: примена фази управљачких система у управљању електрохидрауличног сервосистема и електропнеуматског система - реализација применом РС и PLC рачунара.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Скрипта на страници http://au.mas.bg.ac.yu/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm •Електрохидраулички сервосистем, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО •Електропнеуматски систем управљања, Лабораторија за аутоматско управљање, ЕОП/ЛЕО •РС и PLC рачунари, Лабораторија за аутоматско управљање, Машински факултет, Београд

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

D. Driankov, H. Hellendoorn and M. Reinfrank, "An Introduction to Fuzzy Control" , Springer Verlag, 1996.; K. M. Passino, S. Yurkovich, "Fuzzy Control", Addison-Wesley, 1998;

Фрактална механика

ID **КАТЕДРА**
0272 аутоматско управљање

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коруга Љ. Ђуро

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Да студент научи да примени мулти-фракталну теорију система у биомедицинском инжењерству. Да овлада математичким апаратом из области теорије фрактала и оспособи се да моделира ембриолошки процес, настанк и функционисања органа, потсистема и организма. Да овладају фракталном анализом слике и графикона. Да дефинишу дијагностичке параметре, алгоритме и инструменте за утврђивање функционалног стања органа и организма (нормално-патолошко)на бази фракталне анализе.

ИСХОД

Студент стиче способност фракталне обраде слике и графикона, дефинисања параметара биолошког система који одређују функционално стање органа и организма, и на бази тога пројектује параметре које треба да мери биомедицинска инструментација која лекару служи у дијагностици.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Математичке основе теорије фрактала и мултифрактала. Фрактали и фракталне димензије. Динамички системи, Љапуновљеви експоненти, Колмогоровљева ентропија и информација. Фрактална обрада слике и графикона. Рандом пертурбациони Канторов тријадни скуп и ДНК. Ембриогенеза као фрактална кодогена динамика простор-време-маса. Моделирање процеса опште и специјалне ембриологије. Изучавање конформационих стања и промена система. Параметари матрице мултифрактала који одређују функционално стање биомолекула, ткива, органа и организма: колагена, микротубла, хемоглобина, клатрина, кардиоваскуларног система, нервног система и др. Упоредна анализа дијагностичког фракталног алгоритма са класичним моделима и медицинском праксом: канцер коже, меланом, Алцхајмерова болест и др.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Симулација фракталног модела ембриогенезе на рачунару. Симулација дијагностичког фракталног алгоритма на рачунару. Формирање параметара који одређују мултифракталну дијагностичку матрицу биомолекула, ткива, органа и организма. Мерење степена везивања кисеоника за хемоглобин, фрактална анализа дермоскопске слике, фрактална анализа ЕЕГ сигнала, фрактална анализа спектроскопског дијаграма стања коже, фрактална анализа људског тела на бази података о његовим телесним величинама, механичким, топлотним, електричним, магнетним и другим особинама.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања (handouts), 2. Коруга, Љ., Фрактална механика, Наука, ДонВас, Београд, 2011 3. Коруга Љ., Томић А., Мунђан Ј., Фрактална механика - практикум, Београд, 2011 4. Web-ови из фрактала, ембриологије, кардиоваскуларног система, нервног система и др. 5. Нанолaborаторија Nanolab1 са уређајем за прављење танких филмова, НаноПроб микроскоп са интегрисаним СТМ/АФМ/МФМ, електрохемијском ћелијом и нанофлуидном ћелијом, UV/VIS/NIR Миниспектрометри и одговарајући евалуациони софтвери

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 3

пројекат: 0 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Falconer, K., Fractal geometry, John Wiley, Chichester, 1990.; Wolpert, L., Principles of Development, Oxford University Press, 2002; Nikolić, I., Rančić, G., Radenković, R., Lačković, V., Mitić, D., Embriologija čoveka, DataStatus-Nauka, Beograd, 2006; Valentinuzzi, M.E., Understanding the Human Machine: A Primer for Bioengineering, World Scientific, New Jersey, 2004; Lebscher, D-E, The Geometry of time, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2005;

бродоградња

Бродске конструкције 2
Кормиларење брода
Међународни прописи у бродоградњи
Отпор брода
Пловност и стабилитет брода 2
Понашање брода на таласима
Пројектовање брода
Пропулзија брода
Рачунарски алати у бродоградњи
Стручна пракса М - БРО
Чврстоћа брода 1
Чврстоћа брода 2

Бродске конструкције 2

ID **КАТЕДРА**
0197 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Моток Д. Милорад

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Детаљно објашњење концепта прорачуна уздужне чврстоће еквивалентног носача. 2. Објашњење специфичних захтева које треба да испуне конструкције трупа три најзаступљенија типа брода: танкера, бродова за превоз расутог терета и контејнерских бродова.

ИСХОД

1. Оспособљеност за практичан прорачун уздужне чврстоће трупа брода према правилима за градњу бродова различитих класификационих друштава. 2. Детаљно познавање специфичности, глобалне концепције и саставних елемената трупова танкера, бродова за превоз расутог терета и контејнерских бродова.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У првом делу предмета разматрају се основни принципи и методологија прорачуна уздужне чврстоће трупа: одређивање оптерећења еквивалентног носача на основу криве специфичног узгона и криве специфичне тежине по јединици дужине брода; одређивање геометријских карактеристика попречног пресека еквивалентног носача; срачунавање додатне трансверзалне силе и момента савијања трупа од таласа према емпиријским формулама класификационих друштава; анализа укупног напонског стања. У другом делу теоријске наставе студенти се упознају са основним елементима и специфичностима конструкције трупа танкера, брода за превоз расутог терета и контејнерског брода - њиховим називима, изгледом, основном функцијом, условима и оптерећењима које трпе у току експлоатације, начином израде.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу се на детаљном угледном примеру објашњава поступак прорачуна уздужне чврстоће трупа према правилима за градњу бродова класификационих друштава. У оквиру самосталног пројекта студент за "свој брод" одређује: оптерећења еквивалентног носача на основу криве специфичног узгона и криве специфичне тежине по јединици дужине брода; геометријске карактеристике попречног пресека еквивалентног носача; додатну трансверзалну силу и момент савијања трупа од таласа према емпиријским формулама класификационих друштава – и спроводи коначну анализу укупног напонског стања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Предавања у електронској форми. 2. Детаљан угледни пример пројекта. 3. Правила за градњу бродова различитих класификационих друштава.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 17 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

M. Grubisic: Ship structures /In Serbian/, FSB, Zagreb, 1980.; ***: Ship Design and Construction, SNAME, 2003.; D.J. Eyres: Ship Construction, London, 1972.; N. Barabanov: Structural Design of Seagoing Ships, Peace Publishers, Moscow, 1980.;

Кормиларење брода

ID **КАТЕДРА**
0143 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Радојчић В. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање са елементарним својствима управљивости брода у циљу обезбеђивања сигурније пловидбе брода. 2. Упознавање са стандардним тестовима и критеријумима за оцену управљивости. 3. Упознавање са ИТТС и ИМО прописима. 4. Стицање сазнања неопходних за пројектовање брода која се односе на управљивост (држање курса пловидбе, окретљивост, брзина реакције на отклон кормила).

ИСХОД

1. Познавање основних својстава управљивости брода и критеријума за њихову оцену. 2. Оспособљеност за тумачење прописа који се односе на управљивост брода, као и спровођење одговарајућих тестова управљивости. 3. Познавање мера које треба предузети приликом пројектовања брода ради обезбеђивања задовољавајуће управљивости.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Тежиште теоријске наставе је на упознавању студента са општим принципима управљивости и неопходним математичким формулацијама које се односе на: - основна својства управљивости, - математички модел кретања, као и могућности и ограничења метода за нумеричку прогнозу понашања брода при маневру, - упознавање са стандардним испитивањима управљивости, и то са везаним/вођеним моделима (праволинијска испитивања, испитивања у кружном базену, испитивања РММ уређајем) и са слободним моделима, као и бродовима реалним димензијама (спирални и обрнути спирални тест, тест извлачења, Z тест, маневар окретања итд.).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У оквиру практичне наставе тежиште је на примени сазнања у свакодневној инжењерској пракси, а стечених кроз теоријску наставу. Дају се практична објашњења у вези спровођења стандардних тестова управљивости. Студенти се упознају са активним (бочни млазним пропулзорима, пумпним потискивачима, кормиларско пропулзивним уређајима итд.) и пасивним контролним уређајима (разним типовима кормила). Дају се препоруке за пројектовање бродова и избор адекватних контролних уређаја, а у циљу постизања добрих маневарских карактеристика и испуњавања критеријума дефинисаних ИМО прописима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања (handouts) 2. Детаљни угледни извештај са мерења 3. Проспекти произвођача контролних уређаја 4. Интернет ресурси

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

E. Lewis, (editor): Principles of Naval Architecture (Chapter IX – Controllability), SNAME, Jersey City, 1988. ; J. Brix: Maneuvering Technical Manual, Seehafen Verlag, Hamburg, 1993.; A.F. Molland, S.R. Turnock: Marine Rudders and Control Surfaces, Butterworth – Heinemann, 2007;

Међународни прописи у бродоградњи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0494	бродоградња	Бачкалов А. Игор
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да обухвати основне аспекте међународних прописа у бродоградњи, њихов настанак и развој, и (посебно) утицај прописа на пројектовање брода. Предметом је обухваћена и критичка анализа постојећих прописа.

ИСХОД

Разумевање основних концепата међународних прописа у бродоградњи, њиховог развоја и утицаја на сигурност, животну средину и поступак пројектовања брода.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Правила, прописи и конвенције у пројектовању, градњи и експлоатацији брода. Врсте прописа. Правила класификационих друштава, међународне конвенције, национални прописи. Детерминистички прописи. Пробабилистички прописи. Прописи засновани на постављеном циљу (Goal-based Standards). Међународни поморски прописи. Међународна конвенција о заштити живота на мору (SOLAS). Баждарење – Међународна конвенција о баждарењу (тонажи). Прописи о слободном боку и теретној водној линији – Међународна конвенција о теретној водној линији (ICLL). Међународна конвенција о спречавању загађења са бродова (MARPOL). Међународна конвенција о контроли и руковању баластном водом. Вибрације и бука. Утицај прописа на сигурност, животну средину и пројектовање бродова. Критичка анализа постојећих прописа. Правила о градњи бродова унутрашње пловидбе. Прописи Европске Уније о градњи бродова унутрашње пловидбе. ЕСЕ прописи. ADN прописи. Национални прописи. Утицај прописа на сигурност, животну средину и пројектовање бродова. Критичка анализа постојећих прописа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практични примери и примена прописа обухваћених теоријском наставом. Неке појединости прописа. Анализа утицаја прописа на сигурност брода, окружење и поступак пројектовања. Настава се одвија паралелно са предметом Пројектовање брода, тако да студенти могу да примене научено у својим пројектним задацима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Бачкалов, И., Изводи из предавања (хендаутс). [2] Међународни прописи: IMO конвенције (SOLAS, Tonnage, ICLL, MARPOL) и пратећи документи. [3] Прописи за градњу бродова унутрашње пловидбе: ADN, ECE, Directive 2006/87/EC, итд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 34

ЛИТЕРАТУРА

Kuo, Ch., Safety Management and Its Maritime Application, The Nautical Institute, 2007; Lamb, T., (editor): Ship Design and Construction, SNAME, 2003. ; H. Schneekluth, V. Bertram: Ship Design for Efficiency and Economy, Butterworth-Heinemann, 1998.; Watson, D., Practical Ship Design, Elsevier, 1998. ;

Отпор брода

ID **КАТЕДРА**
0273 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Радојчић В. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање са основама бродске хидродинамике. Сазнање како основни параметри бродске форме утичу на отпор брода. 2. Стицање знања да се за уобичајене типове морских бродова одреди отпор применом стандардних инжењерских метода, и анализирањем резултата моделских испитивања. 3. Упознавање са неуобичајеним типовима/формама бродова са гледишта отпора брода.

ИСХОД

1. Фундаментална знања о бродској хидродинамици неопходна за пројектовање уобичајених типова бродова. 2. Оспособљеност да се израчуна отпор брода на нивоу свакодневне инжењерске праксе. 3. Познавање основа моделских испитивања и прерачунавања резултата с модела на брод. 4. Основна сазнања о неуобичајеним бродовима и њиховим формама.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Да би се одредила снага главног бродског мотора, неопходно је претходно одредити отпор брода. Овај се може добити моделским испитивањима или разним приближним методама. Настава је првенствено оријентисана ка практичној примени бродске хидродинамике у свакодневној инжењерској пракси. Посебна пажња се придаје моделским испитивањима која су још увек најпоузданија, као и екстраполацији резултата с модела на брод. Настава се реализује кроз следеће наставне целине: а) израчунавање компоненти отпора брода, рашчлана отпора према ИТТС препорукама, б) утицај плитке и ограничене воде, в) моделска испитивања, корелација модела с бродом, систематске и статистичке серије бродова, г) препоруке за избор (пројектовање) бродских форми и д) брзи неконвенционални бродови.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У оквиру практичне наставе, тежиште је на изради самосталног пројекта који се, укратко, састоји у прорачуну отпора за уобичајени морски брод (форму), а који је студенту већ познат из предмета Пловност и стабилитет брода I; добијени резултати ће се користити и за пројект у предмету Пропулзија брода. Овим се омогућава да студент сагледа брод као целину, а сам отпор као део примењене бродске хидродинамике која је незаобилазна у процесу пројектовања брода. У оквиру овог дела наставе, студент се обучава да отпор израчуна и уз помоћ рачунара, тј. да сам направи одговарајући математички модел. Поред овог, поједине наставне целине које су обрађене у оквиру теоријске наставе, пропраћене су и израдом рачунских задатака.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања 2. Упутство за израду пројекта 3. Интернет ресурси

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 9 семинарски рад: 0

пројекат: 8 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 60 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

E. Lewis (editor): Principles of Naval Architecture (Chapter V – Resistance), SNAME, Jersey City, 1988.; Sv. AA. Harvald: Resistance and Propulsion of Ships, John Wiley & Sons, 1983.; M. Hofman, D. Radojicic: Отпор и пропулзија брзих бродова у плиткој води, Масински факултет, Београд, 1997.; A. J. W. Lap, J. D. Van Mannen: Fundamentals of Ship Resistance and Propulsion (Part A – Resistance), NSMB Publication 129A.;

Пловност и стабилитет брода 2

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0189	бродоградња	Хофман М. Милан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Предмет представља наставак предмета Пловност и стабилитет брода 1, и у њему студенти треба да допуне знања из ове области бродоградње. Треба да савладају проблеме утовара/истовара терета, продора воде, наплавлјивости и насуканја брода.

ИСХОД

Студент треба да овлада проблемима утовара/истовара терета, продора воде и насуканја брода. Уз то, треба да научи прорачун и анализу наплавлјивости брода, као и прописе о стабилитету оштећеног брода и непотопивости.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Утовар/истовар терета: центрични утовар (тачка центричног утовара, утовар мале и велике количине терета, утовар течног терета), ексцентрични утовар. Продор воде: алтернативни поступци прорачуна (метода утовара терета, метода изгубљеног истиснућа), центрични продор, ексцентрични продор, продор воде у одељења са чврстим и течним теретом. Прорачун наплавлјивости: класичан, детерминистички и пробабилистички прорачун наплавлјивости брода. Насуканје брода: одређивање реакције дна (случај мале и велике реакције), стабилитет насуканог брода, критична реакција дна, проблем доковања и одсукања. Методе за побољшање стабилитета: методе повећања метацентарске висине, методе побољшања додатног стабилитета брода (повећање слободног бока, промена форме ребара).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Вежбе прате наставу с практичним примерима (задацима) из пловности и стабилитета брода при центричном и ексцентричном утовару, и то за случај мале и велике количине терета, затим утовара течног терета, продора воде и насуканја брода. У оквиру вежби студенти самостално раде и пројекат Наплавлјивости брода: за брод чије је план линија, дијаграмски лист и стабилитет израђени у оквиру предмета Пловност и стабилитет брода 1, прорачунава се и црта и анализира крива наплавлјивих дужина.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Хофман, М., Писани изводи из предавања (handouts) [2] Рибар, Б., Теорија брода, Машински факултет, Београд, 1987 [3] Бачкалов, И., Упутства за израду пројеката из пловности и стабилитета брода

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 25

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 34

ЛИТЕРАТУРА

Biran, A., Ship Hydrostatics and Stability, Butterworth Heinemann 2003; K.J. Rawson & E.C. Tupper, Basic Ship Theory, Longmans 1967; Lewis, E.V., (editor): Principles of Naval Architecture, Part 1, SNAME 1987;

Понашање брода на таласима

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0115	бродоградња	Хофман М. Милан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент овлада материјом понашања брода на таласима (тзв. поморственошћу брода). У оквиру тога, неопходно је да савлада проблематику таласа на површини мора, и проблематику љуљања брода на мирној води, на регуларним и нерегуларним таласима.

ИСХОД

Студент треба да овлада материјом понашања брода на таласима (тзв. поморственошћу брода). У оквиру тога, неопходно је да савлада проблематику таласа на површини мора, и проблематику љуљања брода на мирној води, на регуларним и нерегуларним таласима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Љуљање брода на мирној води: Ваљање, понирање и посртање брода на мирној води. Сопствени периоди љуљања брода. Одређивање додатних маса и пригушења – стрип теорија, Лујсова ребра. Таласи на површини воде: Хидродинамичка теорија таласа. Стохастичка теорија таласа . Љуљање брода на регуларним таласима: Ваљање, понирање и посртање брода. Померање, брзине и убрзања тачака брода. Заливање палубе, излетање пропелера, слеминг. Додатни отпор брода на таласима. Утицај љуљања на путнике и посаду. Љуљање брода на нерегуларним таласима: Спектар љуљања брода на нерегуларним таласима, значајне и RMS вредности љуљања. Померања, брзине и убрзања тачака брода на нерегуларним таласима. Вероватноћа заливања палубе, излетања пропелера и слеминга. Додатни отпор. Утицај на путнике и посаду. Критеријуми поморствености. Могућност смањења љуљања. Стабилизатори љуљања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Вежбе прате наставу с практичним примерима (задацима)из поморствености брода. Прорачунава се ваљање, понирање и посртања брода на мрној води, одређивања додатних маса и пригушења брода, ваљања, понирања и посртања брода на регуларним таласима и нерегуларним таласима. У оквиру вежби студенти самостално раде и пројекат Поморствености брода, у коме (за брод чије су линије, дијаграмски лист, стабилитет и наплављивост израдили у оквиру предмета Пловност и стабилитет брода 1 и 2) прорачунавају понирање и посртање брода при пловидби ка регуларним и нерегуларним таласима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Милан Хофман: Писани изводи из предавања (handouts). [2] Милан Хофман: Понашање брода на таласима, скрипта. [3] И. Бачкалов: Упутства за израду пројеката из поморствености брода [4] Програм за прорачун понашања на таласима SEAWAY.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 40
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 34

ЛИТЕРАТУРА

Lewis, Edward V. (editor), Principles of Naval Architecture, Part 3, SNAME 1987; Lloyd, A R J M, Seakeeping: Ship Behavior in Rough Weather, A R J M Lloyd 1998.; Lewandowski, E., The Dynamics of Marine Craft, World Scientific 2004.;

Пројектовање брода

ID **КАТЕДРА**
0106 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Хофман М. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Пројектовање брода је предмет који обједињује сва знања из бродоградње која је студент стекао током студија. Циљ је да студент, у оквиру наставе и самосталног пројекта, овлада основним знањем и вештинама пројектовања бродова.

ИСХОД

Студент треба, кроз наставу и (посебно) кроз самостални пројекат, да овлада основним знањем и вештинама пројектовања бродова.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни принципи пројектовања брода. Спирала пројектовања. Врсте и саставни делови пројекта брода. Пројекат на бази тежине, запремине и површине. Тежинске групе. Статистички подаци о бродовима. Пројектовање на бази статистичких података и прототипа. Формуле базиране на статистици постојећих бродова: главне димензије и њихови односи, коефицијенти форме, тежинске групе, снага мотора. Утицај димензија и форме брода на стабилитет, отпор, чврстоћу, кормиларење, поморственост. Прорачун прве апроксимације брода. Прорачун друге апроксимације брода. Пројектовање према прототипу. Избор прототипа. Главне димензије, коефицијенти форме, тежинске групе, снага мотора. Формирање бродских линија. Центрација. Израда генералног плана брода. Израда техничког описа. Специфичности у пројектовању теретних бродова (вишенаменских, контејнерских, за расути терет, танкера), путничких бродова, ратних бродова итд. Специфичности у пројектовању речних бродова.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практични проблеми пројектовања брода који илуструју теме садржане у теоријској настави. У оквиру вежби студент, на основу стеченог знања и техничке документације, треба самостално да изради идејни пројекат теретног брода (контејнерског брода, брода за расути терет, вишенаменског брода или танкера).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] И. Бачкалов: Изводи из предавања (handouts). [2] И. Бачкалов: Упутства за израду пројекта. [3] Каталози и техничка документација изграђених бродова. [4] The German Merchant Fleet, Seehafen Verlag, 2006 [5] Significant Ships, RINA Journals.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 25 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 40

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 34

ЛИТЕРАТУРА

Watson, D., Practical Ship Design, Elsevier, 1998. ; H. Schneekluth, V. Bertram: Ship Design for Efficiency and Economy, Butterworth-Heinemann, 1998.; Lamb, T., (editor): Ship Design and Construction, SNAME, 2003. ;

Пропулзија брода

ID **КАТЕДРА**
0178 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Радојчић В. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање са типовима бродских пропулзора (специфичности, предности и мане, избор најбољег типа пропулзора). Практична обука треба да оспособи кандидата да одабере/испројектује најповољнији пропулзор применом уобичајених инжењерских метода. Примена рачунара у избору пропулзора. Стицање неопходног знања за одређивање потребне снаге бродског мотора.

ИСХОД

Познавање разних типова бродских пропулзора, а посебно пропелера. Познавање њихових предности и мана. Познавање концепта пројектовања бродских пропелера применом уобичајених инжењерских метода. Оспособљеност за одређивање потребне снаге бродског мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Студент се упознаје са међусобним утицајем трупа брода и пропелера, заједничким радом пропелера и мотора, типовима пропелера, и коначно избором/пројектовањем пропелера применом уобичајених инжењерских метода. Објашњавају се и основни елементи неопходни за спровођење пробних вожњи. Проучавају се и моделска испитивања како би студент стекао неопходно знање да наручи, односно протумачи резултате истих. Коначно, студент се упознаје и са разним врстама пропулзора који више или мање базирају на пропелеру (рецимо, пропелер у сапници), као и онима који се од ових знатно разликују и који се уграђују код релативно неубичајених типова бродова или на чамцима (на пример, водомлазни пропулзор). Помиње се и пренос снаге од мотора до пропулзора од чега зависи и избор (тип) самог пропулзора.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У оквиру практичне наставе, поред уобичајених рачунских задатака који прате поједина поглавља теоријске наставе, тежиште је бачено на израду самосталног пројекта (који се наставља на пројект из предмета Отпор брода). Пројект се, укратко, састоји у спровођењу прорачуна применом уобичајених инжењерских метода (неки од њих и уз употребу рачунара), с циљем да се одабере/испројектује оптималан пропелер, односно одабере адекватан бродски мотор. Поред горњег, потребно је урадити и технички цртеж пропелера.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања 2. Упутство за израду пројекта 3. Интернет ресурси

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 60 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

E. Lewis, (editor): Principles of Naval Architecture (Chapter VI – Propulsion), SNAME, Jersey City, 1988.; Sv. AA. Harvald: Resistance and Propulsion of Ships, John Willey & Sons, 1983.; T. P. O'Brien: Design of Marine Screw Propellers, Hutchinson & Co. Ltd., London, 1969.; A. J. W. Lap, J. D. Van Mannen: Fundamentals of Ship Resistance and Propulsion (Part B – Propulsion), NSMB Publication 129A. ;

Рачунарски алати у бродоградњи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0533	бродоградња	Бачкалов А. Игор
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да обухвати промену програмских пакета за пројектовање брода и основне прорачуне у бродоградњи.

ИСХОД

Практична знања у примени компјутерских програма за развој бродске форме, израду хидростатичких прорачуна, предвиђање снаге бродског мотора, избор елемената бродске конструкције, понашање брода на таласима и пројектовање брода.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Концепти и основни аспекти примене компјутерских програма и комерцијалних софтверских пакета за бродоградњу. Током наставе, објашњава се примена и демонстрира употреба неких основних софтверских пакета везаних за геометрију брода, бродске линије, хидростатичке прорачуне, конструкцију, предвиђање снаге мотора, маневрисање и понашање брода на таласима.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Студенти се обучавају за рад са постојећим софтверским пакетима, како би решили практичне инжењерске проблеме везане за геометрију брода, бродске линије, хидростатичке прорачуне, конструкцију, предвиђање снаге мотора, маневрисање и понашање брода на таласима. Настава се одвија паралелно са предметом Пројектовање брода, тако да студенти примењују софтвер у својим пројектним задацима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани изводи са предавања. [2] Софтверска подршка за AutoCAD, DelftSHIP, AutoShip (ModelMaker, AutoHydro), HydroComp, GL Rules. [3] Интернет ресурси.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 18 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 60

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

DELFTship™ user manual; AutoCAD user manual ;

Стручна пракса М - БРО

ID **КАТЕДРА**
0089 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Моток Д. Милорад

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Чврстоћа брода 1

ID КАТЕДРА
0288 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Моток Д. Милорад

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Објашњење свих видова попуштања бродске конструкције и дефинисање њених граничних стања. Објашњење глобалних упрошћења математичког модела трупа брода и концепта прорачуна његове чврстоће аналитичким и нумеричким методама.

ИСХОД

1. Детаљно познавање концепта прорачуна чврстоће трупа брода у савременој бродоградњеној пракси. 2. Оспособљеност за практичну примену аналитичких метода науке о чврстоћи у директном прорачуну бродских конструкција и анализи и осавремењивању правила за градњу бродова класификационих друштава.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У теоријском делу наставе студент се упознаје са различитим видовима попуштања бродске конструкције и њеним граничним стањима. Разматрају се основна оптерећења трупа и објашњава њихова класификација на статичка, квазистатичка и динамичка. Објашњава се основни концепт анализе примарног, секундарног и терцијарног одзива структуре и условна подела тих прорачуна на уздужну, попречну и локалну чврстоћу. Проучавају се пре свега аналитичке и неке нумеричке методе прорачуна греда, решетки, неоребрених и оребрених плоча бродске конструкције. Објашњава се глобални концепт одговарајућих математичких модела трупа брода, упрошћења која је неопходно применити у циљу примене аналитичких метода, ограничења таквог приступа анализи и алтернативне нумеричке методе којима се та ограничења могу превазићи.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу се кроз израду рачунских задатака студенти оспособљавају за самосталне прорачуне савијања и извијања греда и раванских решетки бродске конструкције и анализу савијања и проверу стабилности неоребрених плоча и оребрених панела структуре трупа. У савременој инжењерској пракси ове вештине су неопходне како у директним прорачунима чврстоће трупа тако и у конципирању полумпиријских формула у правилима за градњу бродова класификационих друштава.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Решени рачунски примери. 2. Правила за градњу бродова различитих класификационих друштава.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 17 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 10

ЛИТЕРАТУРА

M. Motok: Ship Strength /In Serbian/, MF, Beograd, 2005.; J. Khlichiev: Chapters on Calculations of Ship Structures /In Serbian/, MF, Beograd, 1972.; J. Ursic: Ship Strength I, II, III /In Serbian/, FSB, Zagreb, 1972.1991.1992.; O. F. Hughes: Ship Structural Design, John Wiley & Sons, New York,1983.; ***: Ship Design and Construction, Vol I, SNAME, 2003.;

Чврстоћа брода 2

ID КАТЕДРА
0312 бродоградња

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Моток Д. Милорад

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Објашњење основних принципа нумеричких метода структурне анализе. Објашњење теоријских и практичних основа методе коначних елемената. Детаљно објашњење примене методе коначних елемената у прорачуну чврстоће бродских конструкција.

ИСХОД

1. Детаљно познавање концепта структурне анализе методом коначних елемената. 2. Оспособљеност за практичну примену комерцијалних рачунарских МКЕ пакета у директном прорачуну бродских конструкција.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни предмет проучавања у овом предмету је метода коначних елемената, као најважнија нумеричка метода за структурну анализу у савременој инжењерској пракси. Теоријски део наставе је осмишљен као први сусрет са методом коначних елемената за слушаоце којима она није главни предмет проучавања, већ само једна од многих алатки чију примену морају да савладају. То у већем делу разматрања дозвољава донекле упрошћен приступ, у коме се не инсистира на свим детаљима математичких извођења а акценат ставља на аспекте битне за коректну практичну МКЕ анализу применом комерцијалних (готових) програмских пакета.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу се кроз рад на рачунару и коришћење комерцијалних програмских пакета студенти оспособљавају за самосталне прорачуне типичних МКЕ модела бродске конструкције. Креће се од једноставнијих гредних модела - рамова попречних пресека брода и раванских решетки структуре трупа, па се постепено преко модела оребрених панела бродске конструкције који укључују и коначне елементе типа танке плоче прелази на сложене моделе оквирног ребра и складишта у трупу брода.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. МКЕ рачунарска програма. 2. Упутства за коришћење комерцијалних МКЕ програма.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 18 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

M. Motok: Ship Strength /In Serbian/, MF, Beograd 1995.; M. Kalajdzic: Finite Element Method /In Serbian/, IAMA, Beograd, 1978.; C.T.F Ross: Advanced Applied Finite Element Methods, Harwood Publishing, Chichester, 1998.; O.F. Hughes: Ship Structural Design, John Wiley & Sons, New York, 1983.; ***: Ship Design and Construction, Vol I, SNAME, 2003.;

ВАЗДУХОПЛОВСТВО

Авионика
Аеродинамика великих брзина
Аероеластичност
Бионика у дизајну
Ваздухопловни пропелзори
Ветротурбине 2
Динамика лета
Композитне конструкције
Наоружање ваздухоплова
Одржавање летелица
Перформансе летелица
Примењена аеродинамика
Пројектовање летелица
Прорачунска аеродинамика
Системи и управљање летелицама
Структурална анализа
Стручна пракса М - ВАЗ
Управљање пројектом и ваздухопловни прописи
Хеликоптери

Авионика

ID **КАТЕДРА**
0311 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић Б. Небојша

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су упознавање студената са ваздухопловном електронском опремом и системима, њиховим функцијама, структурама и принципима рада. Предмет треба да омогући студенту детаљан увид у савремене трендове примене ваздухопловне електронике на летелицама.

ИСХОД

Савладавањем предмета студент стиче способности разумевања постојећих решења ваздухопловне електронске опреме и система. Студент стиче знања о структурама различитих типова и различитих изведби ваздухопловне електронске опреме и система. Стечена знања омогућавају студенту који се определи за друге области ваздухопловства да разуме проблематику ваздухопловне електронске опреме и система, а онима који желе да се специјализују за ову проблематику стечена знања представљају темељ даљег рада.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Елементи ваздухопловне електронике, AS 15531/MIL-STD-1553B, ARINC 429. Стандарни комерцијални дигитални пренос. Head-Up показивачи, НМД показивачи, Дизајн пилотске кабине. Утицај људског фактора. Батерије, карактеристике, типови. Функције ваздухопловне електронике. Fly-By Wire контрола лета, архитектура система, функционални модови система, контрола пропињања, контрола ваљања, контрола скретања, одржавање система. Навигациони систем. Систем управљања летом, планирање лета, предвиђање путање, прорачун перформанси. Визуализација. Систем упозорења приближавању тла. Систем за избегавање судара. Анализа дизајна. Сертификација ваздухопловне електронике. Софтвер, Ada, RTCA DO-178B/EUROCAE ED-12B. Primena, B-777, A330/340, MD-11, F-22

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата приказивање примера, анализирање и разговор са студентима у областима које су претходно теоријски представљене. Елементи ваздухопловне електронике, AS 15531/MIL-STD-1553B, ARINC 429. Стандарни комерцијални дигитални пренос. Head-Up показивачи, НМД показивачи. Дизајн пилотске кабине. Батерије, карактеристике, типови. функције ваздухопловне електронике. Fly By Wire контрола лета, архитектура система, функционални модови система, контрола пропињања, контрола ваљања, контрола скретања, одржавање система. Навигациони и комуникациони системи, сателитска комуникација и навигација, АТС. Систем управљања летом, планирање лета, предвиђање путање, прорачун перформанси, ТАСАН. Визуализација. Систем упозорења приближавању тла. Систем за избегавање судара. Сертификација ваздухопловне електронике. Софтвер, Ada, RTCA DO-178B/EUROCAE ED-12B. Primena, B-777, A330/340, MD-11, F-22

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани извори са предавања. Писани извори са аудиторних вежби. Civil Avionics Systems, I. Moir and A. Seabridge Интелигентни пиезоактуатори, Н. Петровић

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

The Avionics Handbook, Cary R. Spitzer;

Аеродинамика великих брзина

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0309	ваздухопловство	Стефановић А. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студената са основним појмовима из области аеродинамике великих брзина. Акцент је дат на овозвучним и надзвучним проблемима струјања. Анализирају се проблеми опструјавања (аеродинамичко обликовање надзвучних аеропрофила, крила као и летелице у целини) и проблеми прострујавања (надзвучни уводници, млазници и дифузори).

ИСХОД

Након одслушаног и положеног предмета од студента са очекује да разуме основне појмове и проблеме којима се бави аеродинамика у области овозвучних и надзвучних брзина. Очекује са да студент уме да примени стечена знања из ове области на решавање практичних инжењерских проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У теоријском делу наставе излажу се следеће теме (лекције): класификација струјања и моделирање струјног поља (једначина Navier-Stokes-a, Euler-a, потенцијала, малих поремећаја, Prandtl-Glauert-a и Laplace-a). Сингуларитети и дисконтинуитети у струјном пољу. Метод карактеристика и конична струјна поља. Аеропрофил у овозвучном и надзвучном струјном пољу (линеарна теорија аеропрофила и теорије вишег реда). Крило у овозвучном и надзвучном струјном пољу (утицај крајева крила, утицај стрела крила, делта крила, надзвучна и подзвучна напдана ивица крила). Уводници, млазници и дифузори.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу наставе демонстрирају се нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се кроз виртуалну радионицу доступну 24 сата (програм MOODLE). У радионици студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови. Практични део наставе обухвата и израду три пројектна задатка. Сваки студент ради индивидуално, а услов за излазак на завршни испит је комплетирање два од три домаћа задатка.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

У оквиру предмета отворена је виртуална радионица на интернету. На првом часу студенти се уписују и обучавају за рад (програм Moodle). У оквиру радионице приступа се изводима са предавања и вежби, упутству за израду пројекта, интернет ресурсима, итд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0
пројекат: 5 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 20
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

З.Стефановић, И.Костић: Аеродинамика великих брзина, скрипта, Машински факултет, 2009;

Аероеластичност

ID **КАТЕДРА**
0645 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Динуловић Р. Мирко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање студената са проблемима и савременим методама прорачуна и анализе аероеластичних појава, као и начинима њихове примене у решавању практичних проблема. 2. Упознавање студената са методама за експериментално испитивање динамике ваздухопловних конструкција. 3. Упознавање студената са специфичностима динамике лаких танкозидних структура

ИСХОД

1. овладавање основним теоретским знањима из аероеластичности 2. примена стечених знања на решавање практичних аероеластичних проблема на ваздухопловним конструкцијама

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У теоретско делу наставе обрађују се следеће теме: Увод у аероеластичност. Врсте аероеластичних појава на авионима и конструкцијама уопште. Подела аероеластичности. Решавање диференцијалних једначина методом Галеркина, колокације у тачки и колокације на субдомену. Осцилације, врсте осцилација, математички модели. Торзиона дивергенција крила. Реверс команди. Флатер. Осцилације континуално подељене масе.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона. Анализирају се и решавају карактеристични нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се, кроз обавезне вежбе, израду пројекта уз обавезну употребу рачунара за моделирање и анализу. Студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Настава се изводи у лабораторији на рачунарима

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Аероеластичност, теорија и решени примери, скрипта са предавања;

Бионика у дизајну

ID **КАТЕДРА**
0159 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Рашуо П. Бошко

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Увођење студената у процес и у процедуру синтезе (стварања) машинског система комбинацијом инжењерског дизајна (конструисања) и индустријског односно бионичког дизајна. Осим тога циљ предмета је и развој креативних способности студената у дизајну машина. Упознавање методологије и процедуре стварања машинског система кроз фазе концепирања, избора параметара, димензија и облика машинских делова, усклађивања својстава (функционалних и естетских) са околином, животном и радном средином.

ИСХОД

Студент је уведен у процедуру апстрактног размишљања и креативног генерисања идеја, у методологију развоја нових принципских, концепцијских, на бионици заснованих решења. Обучен је за дизајнирање машинских делова и система на бази бионичких принципа, функционалних, технолошких, естетских, ергономских и других. Обучен је да реализује прорачуне ради међусобног усклађивања параметара машинских делова са ограничењима, за развој облика и димензија.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Историја и развој бионичких система. Искуство у инжењерству: летењу, пловидби, грађевинарству, архитектури и војном градитељству. Укључивање бионичких аспеката у процес дизајнирања и конструисања машинских система. Математички постулати бионичких система. Фибоначијев низ. Фибоначијева спирала. "Златни" пресек (однос) и "Златни" угао. Утицај златног односа на инжењерски дизајн. Појам фрактала и фракталне геометрије. Канторов скуп. Еуклидизација природних облика. Ефекти размере, облика и сличности у природи и њихов утицај на развој савремених машинских конструкција и система. Енергетска ефикасност природних система као узор у дизајнирању савремених инжењерских конструкција, искуство летења, пловидбе, енергетике, процесне технике, војне технике и др. Природни (бионички) градивни материјали. Савремени композитни материјали. Термопластични и терморективни материјали у инжењерству. "Паметни" (Smart) и функционални материјали у инжењерским конструкцијама и савременом дизајну.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Утицаји Леонарда Да Винчија, Сер Џорџа Кејлија, Ота Лилиентала, Густава Ајфела, Раул Франсеа и Граф фон Цепелина. Примена биостратегијских процеса у духу испуњења законитости норми биолошке еволуције које треба преточити у прихватљиво техничко решење. Десет основних принципа природних конструкција. Имплементација бионичких пропорција хуманоида и утицај на ергономски дизајн. Неки карактеристични односи (бројеви) који карактеришу одређене ефекте сличности и размере у природи. Бионички дизајн – гледишта и узорци. Дрво, биљна влакна, влакна животиноског порекла: вуна, свила, паукова мрежа и др. Природне смоле. Вештачке смоле – Матрични (везивни) материјали: Епоксидне, Полиестерске, Винил-естерске, Фенолне, Полиимидне, Бизмалеимидне и др. Телујски материјали, интелигентна оптичка влакна. Електро и магнетни реостатици. Полупроводнички спинотроници. Магнетни материјали. ДНК нанопроизводи.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Скрипта: Б. Рашуо, Бионика у Дизајну, Машински факултет Универзитета у Београду, 2010, и Б. Рашуо, Технологија производње летелица, Машински факултет, Београд, 1995, обухватају потребан материјал за предавања, вежбе, израду задатака и семинарских радова. Потребни додатни материјали (handouts, поставке задатака, семинарских радова и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 10

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 55 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Б. Рашуо, Бионика у Дизајну, Машински факултет Универзитета у Београду, 2010; Б. Рашуо, Технологија производње летелица, Машински факултет, Београд, 1995;

Ваздухопловни пропулзори

ID **КАТЕДРА**
0120 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Јојић Ж. Бранислав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су упознавање студената са принципима рада, типовима, основним енергетским елементима, карактеристикама и областима употребе ваздухопловних пропулзора. Поред тога се стално наглашава веза између типа ваздухоплова и пропулзора како би њихова целина могла да реализује мисију на оптималан начин сходно циљним функцијама и ограничењима.

ИСХОД

Савладавањем предмета студент стиче способности анализе и синтезе целине коју чине летелица и њена погонска група. Студент стиче знања о структурама различитих типова ваздухопловних мотора и енергетским компонентама од којих се они састоје. Студент стиче знање о перформансама мотора, на основу којих може практично да доноси суд о квалитету мотора које сусреће у пракси, и неопходно знање зљ даље усавршавање.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава. Термодинамички циклуси и потисак. Пропулзивни степен корисности и основне перформансе мотора. Пропулзивно коло и елементи за његову реализацију. Идеални набијно млазни и турбомлазни мотори. Идеални турбомлазни мотор са догревном комором и турбомотор снаге. Идеални двострујни турбомлазни мотори: са раздвојеним и заједничким струјама. Реалани елементи пропулзивног кола: уводник и млазник. Реалани елементи пропулзивног кола: компресор и турбина. Реалани елементи пропулзивног кола: мешач, основна и догревна комора сагоревања. Радне линије мотора снаге и мотора потиска. Стартовање мотора. Перформансе мотора: брзинска, висинска и пригушна. Област употребе појединих типова погонских група. Актуелни проблеми у области ваздушно-реактивне пропулзије, тренд и перспективе развоја.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава Практична настава обухвата приказивање примера, анализирање и разговор са студентима у областима које су претходно теоријски представљене. Термодинамички циклуси и потисак. Пропулзивни степен корисности и основне перформансе мотора. Пропулзивно коло и елементи за његову реализацију. Идеални набијно млазни и турбомлазни мотори. Идеални турбомлазни мотор са догревном комором и турбомотор снаге. Идеални двострујни турбомлазни мотори: са раздвојеним и заједничким струјама. Реалани елементи пропулзивног кола: уводник и млазник. Реалани елементи пропулзивног кола: компресор и турбина. Реалани елементи пропулзивног кола: мешач, основна и догревна комора сагоревања. Радне линије мотора снаге и мотора потиска. Стартовање мотора. Перформансе мотора: брзинска, висинска и пригушна. Област употребе појединих типова погонских група. Актуелни проблеми у области ваздушно-реактивне пропулзије, тренд и перспективе развоја.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани извори са предавања. Писани извори са аудиторних вежби. Таблице струјних функција. Таблице стандардне атмосфере. Таблице термодинамичких особина гасова. Интернет адресе са којих могу да се прикупе информације.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 10 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Ветрогенератори 2

ID **КАТЕДРА**
0545 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Симоновић М. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

У оквиру предмета Ветрогенератори 2 студент ће се упознати са принципима анализе и пројектовања ветрогенератора и њених делова. Поред детаљног упознавања студената са различитим конструкцијама ветрогенератора, проблемима регулисања и динамичког уравнотежења, студент ће бити у прилици да стекне знања о нумеричким симулацијама и анализама струјања, напонско – деформационих стања и модалним анализама компоненти ветрогенератора, као и принципима оптимизације ротора за различите услове рада.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће предметно-специфичне способности: - темељно познавање и разумевање различитих концепата ветрогенератора и метода пројектовања; - решавања проблема избора одговарајуће ветрогенераторе и њених делова за дате експлоатационе услове уз употребу научних метода и поступака; - повезивања основних знања из математике, програмирања, механике и механике флуида и њихове примене на пројектовање и прорачун ветрогенератора;

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

- Увод у енергију ветра; - Историјски преглед развоја ветрогенератора; - Компоненте ветрогенератора – анализа и конструкција основних делова; - Карактеристике ветра; - Анализа струјања око ротора ветрогенератора; - Прорачун и оптимизација карактеристика; - Структура и оптерећење лопатице – анализа напонско - деформационог стања лопатице ветрогенератора; - Нумеричка симулација струјања око ротора ветрогенератора; - Пумпе покретане енергијом ветра; - Електрични систем ветрогенератора – основни концепти, врсте електрогенератора, акумулација електричне енергије, системи прикључени на јавну мрежу, губици у систему преноса енергије; - Регулација ветрогенератора – утицај регулисања на ротор, активно и пасивно регулисање; - Осцилације у ветроенергетском систему – осцилације у систему, моделирање осцилација; - Аеродинамичка и структурна оптимизација лопатице – нумеричке методе - Методи испитивања лопатице ветрогенератора – статичка и динамичка испитивања

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

- Приказ различитих конструкција ветрогенератора - Упознавање студената са основним деловима ветроенергетског система - Уређаји за испитивање карактеристика ветра – анемометри - Димензионисање лопатице – нумеричка симулација струјања око аерофила и димензионисање лопатице - Прорачун карактеристика – развој и примена постојећег софтвера за прорачун карактеристика ветрогенератора - Анализа напонско – деформационог стања лопатице ротора ветрогенератора - Статичко испитивање лопатице - Динамичко испитивање лопатице

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Пешић С., Енергија ветра - Аеродинамика ветроенергетских система са хоризонталном осом обртања ротора, Машински факултет Београд, 1994., КДА 2. Петровић S., Ступар С., Fundamental Equations of Aerodynamics, Mechanical Engineering Faculty, 1997, КПН 3. Додатни материјали (писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за решавање задатака), ДВЛ 4. 452, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/ЦАХ/КЛР 5. FORTRAN, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/РРО

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 8

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Динамика лета

ID **КАТЕДРА**
0186 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Рашуо П. Бошко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са динамиком лета, тј. кретањем летелица у атмосферском лету. У оквиру овог курса изучаваће се стабилност и управљивост летелица, тј. кретања летелица око тежишта. У оквиру пројектног задатка који обухвата и интегрише комплетну област пређеног градива, студенти ће бити оспособљени да уз коришћење савремених софтверских пакета, типа: MatLab, Mathcad и др. потпуно овладају прорачуном стабилности и управљивости летелица у ваздушном простору.

ИСХОД

Савладавањем предвиђеног наставног програма студент стиче довољна теоријска знања да је у стању да самостално може креативно да дефинише стање статичке и динамичке стабилности и управљивости савремених летелица и сва ограничења летних могућности која из тога проистичу. У оквиру овог курса студенти ће добити потпуну сублимацију и верификацију раније стечених знања и вештина која су добили у оквиру ваздухопловног модула из групе аеродинамичких предмета.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Опште поставке о стабилности и управљивости авиона, Појам стабилности и управљивости летелица. Статичка стабилност и управљивост авиона. Динамичка стабилност и управљивост авиона. Доприноси делова авиона уздужној стабилности. Допринос крила. Допринос трупа и моторских гондола. Допринос хоризонталног репа. Утицај погонске групе на уздужну статичку стабилност. Неутрална тачка авиона, Смештајни угао стабилизатора хоризонталног репа. Уравнотежење отклоном крмила висине. Гранични задњи и гранични предњи дозвољени положај тежишта летелице. Маневарски лет. Уздужно уравнотежење авиона, Уздужна статичка стабилност са слободном командом, Статичка стабилност и управљивост летелица по правцу, Попречна статичка стабилност и управљивост летелица – Ефекат диједра крила, Динамичка стабилност авиона, Уздужна динамичка стабилност, Попречносмерна динамичка стабилност.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Критеријуми стабилности и управљивости кретања летелица, Израчунавање доприноса појединих делова авиона укупној уздужној стабилности са држаном командом, Задњи положај тежишта авиона, Прорачун уздужне управљивости авиона, Израда рачунских задатака из пређеног градива, Прорачун уздужне статичке стабилности са пуштеном командом, Прорачун сила на палици у стационарном лету, Израда рачунских задатака из пређеног градива, Прорачун уздужне статичке стабилности у маневарском лету са држаном палицом, Прорачун уздужне статичке стабилности у маневарском лету са слободном палицом, Деривативи и параметри у једначинама кретања летелица, Решење једначине кретања за слободну команду, Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Књиге, Б. Рашуо, Механика лета, теорија, проблеми и решења, Машински факултет, Београд, 2008, и З. Рендулић, Механика лета, Београд, ВИНЦ 1987., обухватају потребан материјал за предавања, вежбе, израду задатака, пројекта и семинарских радова. Потребни додатни материјали (handouts, поставке задатака, семинарских радова и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 45

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Б. Рашуо, Механика лета, теорија, проблеми и решења, Машински факултет, Београд, 2008; З. Рендулић, Механика лета, Београд, ВИНЦ 1987;

Композитне конструкције

ID **КАТЕДРА**
0639 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Динуловић Р. Мирко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање студената са савременим методама прорачуна чврстоће композитних елемената структуре летелице, њихове примене у решавању практичних проблема, као и са методама за експериментално испитивање чврстоће композитних елемената. 2. Упознавање студената са специфичностима лаких танкозидних структура и применом савремених композитних материјала. 3. Упознавање студената са савременим компјутерским методама пројектовања и анализе понашања ваздухопловних композитних структура."

ИСХОД

1. Овладавање основним теоријским знањима из структуралне анализе. 2. Примена научених теоријских знања на решавање практичних проблема. 3. Разумевање основних конструктивних схема летелица. 4. Разумевање савремених метода за пројектовање и анализу конструкција летелица.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основне дефиниције. Карактеристике влакана и полимера за матрице. Форме тканина. Процеси фабрикације. Процес полимеризације у аутоклаву. Специфичности композитних материјала. Моделирање еластичног понашања композитног материјала. Раванско стање напона. Главни напони и главне деформације ламине. Трансформације тензора напона и деформација. Температурске деформације композитног материјала. Деформације композита с обзиром на промене влажности. Карактеристични модови лома композитног материјала и критеријуми чврстоће. Кирхофова и Миндлинова теорија плоча. Усмерења појединих слојева и ефективне механичке карактеристике ламаната. Композитне греде. Ефективна аксијална и флексиона крутост танкозидне композитне греде. Интерламинарни напони. Извијање елемената од композита. Деламинација, Структурална анализа композитних структура методом коначних елемената.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона. Анализирају се и решавају карактеристични нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се, кроз обавезне вежбе, израду пројекта уз обавезну употребу рачунара за моделирање и анализу. Студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у електронској форми, показни филмови и компјутерске симулације доступни после часа, интернет ресурси

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Композитне Конструкције, Мирко Динуловић (скрипта са предавања, теорија и решени примери);

Наоружање ваздухоплова

ID **КАТЕДРА**
0344 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Ступар Н. Слободан

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Изучавање овог предмета треба да обезбеди усвајање поступака и метода решавања проблема везаних за прорачуне наоружања ваздухоплова. Студенти треба да се оспособе за самостално проучавање елемената ракетног, бомбардерског и ватреног наоружања ваздухоплова у циљу добијања максималне ефикасности дејства при задатим условима примене сваког од ових типова наоружања са авиона. Посебно ће се обратити пажња на тенденције развоја савременог наоружања ваздухоплова.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће предметно–специфичне способности: - темељно познавање и разумевање различитих типова наоружања ваздухоплова и њихову примену - Прорачун карактеристика ваздухопловних оружја и њихову интеграцију на летелицу уз употребу научних метода и поступака - повезивања основних знања из математике, програмирања, механике и механике флуида и њихове примене на пројектовање и прорачун ваздухопловних наоружања и његове интеграције;

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

-Увод у област наоружања ваздухоплова -Подела и класификација -Историјски развој -Тенденције развоја -Бомбардерско наоружање ваздухоплова -Одређивање стварних координата циља -Аеродинамичка интеграција бомбе, носача и авиона -Утицај подвесних терета на карактеристике авиона -Прорачун одвајања подвесног терета од авиона -Стабилизација путање -Одређивање сила и момената на подвесном терету -Падобрани и кочиони уређаји -Ракетно наоружање ваздухоплова -Основне компоненте ракете и њихов размештај -Прорачун структуре и типови конструкција -Аеродинамичке карактеристике витких тела -Аеродинамичка интерференција -Конструктивне карактеристике органа управљања -Деривативи стабилности -Пригушење пропињања и ваљања -Ватрено наоружање -Дефиниција и поделе ватреног наоружања -Основни делови и механизми -Одређивање сила и оптерећења -Динамика и удари у механизмима, уређајима и деловима аутоматике -Постојећа решења уградње -Амортизација силе трзања у складу са конструкцијом ваздухоплова -Везе у систему авион–контејнер

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

-Подела и класификација ваздухопловног наоружања -Бомбардерско наоружање ваздухоплова, класификација авио – бомби -Аеродинамичка интеграција бомбе, носача и авиона -Стабилизација путање -Падобрани -Ракетно наоружање ваздухоплова -Класификација ракете -Конструктивне карактеристике -Аеродинамичке шеме -Основне компоненте ракете и њихов размештај -Прорачун структуре и конструкција ракете -Аеродинамичка интерференција -Конструктивне карактеристике органа управљања -Деривативи стабилности -Ватрено наоружање ваздухоплова -Дефиниција и поделе ватреног наоружања -Основни делови и механизми -Одређивање сила и оптерећења -Динамика и удари у механизмима -Постојећа решења уградње -Амортизација силе трзања

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Јанковић С. Аеродинамика пројектила, Машински факултет Београд, 1979,КДА 2. Додатни материјали (писани изводи са предавања, поставке задатака, упутства за решавање задатака), ДВЛ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 10 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Одржавање летелица

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0154	ваздухопловство	Рашуо П. Бошко
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

У оквиру курса Одржавање летелица студенти ће добити основна знања из савремене теорије и праксе одржавања и ревитализације цивилних и војних летелица. Такође, један део курса биће посвећен изучавању погодности одржавања, поузданости борбене жилавости, као основних конструктивних карактеристика система, које се дефинишу у раној фази пројектовања и развоја савремених летелица.

ИСХОД

Савладавањем предвиђеног наставног програма студент се уводи у процедуру креативног размишљања и одлучивања из сфере одржавања летелица и стиче довољна теоријска и практична знања да је у стању да учествује у тиму који пројектује летелицу или је одржава или ревитализује, сублимирајући величине као што су поузданост, погодност одржавања, борбена жилавост или толерантност летелице на оштећења у случају принудних слетања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Опште поставке у одржавању летелица, Техничко одржавање летелица. Безбедност и поузданост у ваздушном саобраћају. Концепт одржавања. Активности одржавања, Нивои одржавања. Одржавање авиона у ваздухопловној компанији, Линијско и базно одржавање, Квантитативни показатељи погодности одржавања, Математички модели у одржавању летелица, Економски оправдан животни век опреме и система, Потребан број резервних делова, Оптималан број провера, Минимални укупни тошкови, Поузданост, расположивост и време до отказа за периодично одржаване системе. Одређивање интервала превентивне замене делова и система, Предвиђање погодности одржавања, Ваздухопловнотехничко обезбеђење летелица, Технологија одржавања летелица и Контрола и идентификација стања летелица.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Активности и нивои одржавања, Линијско и базно одржавање путничких авиона, Расподеле вероватноће у разматрању погодности одржавања и поправљивости, Оптимизација трошкова одржавања, Функција погодности одржавања, Функција поправљивости, Времена одржавања, Индекс погодности одржавања, Индикатор обезбеђења одржавања, Индикатор људског рада. Фактори расположивости елемената (опреме): Сопствена (унутрашња) расположивост, Остварена (достигнута) расположивост, Употребна расположивост, Остварена расположивост. Израда рачунских задатака из пређеног градива, Активности у процесу предвиђања погодности одржавања, Погодност одржавања структуре летелица, Израда рачунских задатака из пређеног градива, Дијагностика - Недеструктивне методе испитивања, Савремени концепт ваздухопловнотехничког обезбеђења летелица, Борбена жилавост летелица, Рањивост летелица и Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Књиге, Б. Рашуо, Ваздухопловнотехничко обезбеђење, Генералштаб Војске Србије, Београд, 2004, Б. Рашуо, Технологија производње летелица, Машински факултет, Београд, 1995., обухватају потребан материјал за предавања, вежбе и израду семинарских радова. Потребни додатни материјали (handouts, поставке семинарских радова и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10
пројекат: 0 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 10
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 55 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Б. Рашуо, Ваздухопловнотехничко обезбеђење, Генералштаб Војске Србије, Београд, 2004; Рашуо, Технологија производње летелица, Машински факултет, Београд, 1995.;

Перформансе летелица

ID **КАТЕДРА**
0348 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Рашуо П. Бошко

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са сложеним кретањем летелица у атмосферском лету. Изучавање се перформансе летелица, тј. изучавање се кретање тежишта летелице у простору под дејством сила. У оквиру пројектног задатка који обухвата и интегрише комплетну област пређеног градива, студенти ће бити оспособљени да самостално и уз коришћење савремених софтверских пакета, типа: MatLab, Mathcad, Excel и др. потпуно овладају прорачуном перформанси летелица у ваздушном простору.

ИСХОД

Савладавањем предвиђеног наставног програма студент стиче довољна теоријска знања да је у стању да самостално може креативно да дефинише перформансне могућности савремених летелица и сва ограничења летних могућности која из тога проистичу. У оквиру овог курса студенти ће добити потпуну сублимацију и верификацију раније стечених знања и вештина која су добили у оквиру ваздухопловног модула из групе аеродинамичких предмета.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Опште поставке у прорачуну перформанси летелица, Координатни системи и њихово превођење. Врсте кретања. Силе које делују на авион у току лета. Перформансе погонских група, Елисе. Геометријске и аеродинамичке карактеристике елисе. Избор елисе. Једначине кретања летелица, Основне перформансе летелица, Основне перформансе лета (хоризонталне и вертикалне брзине, време пењања, теоријски и практичан врхунац лета). Специјалне перформансе летелица, Полетање и слетање авиона. Утицај ветра на перформансе лета. Долет и аутономија лета, Акциони радијус. Утицај ветра на долет и акциони радијус. Неустаљена кретања у вертикалној равни. Обрушавање и вађење из обрушавања. Еволуције авиона. Нагло пропињање (искакање). Динамички врхунац лета. Петља. Имелман. Превртање. Ваљак. Кобра. Звоно. Хербстов маневар. Оптимизација путање лета авиона, Просторна кретања авиона, Увод у механику космичког лета.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Погонска група, Избор елисе, Перформансе погонских група, Прорачун основних перформанси авиона, Израда рачунских задатака из пређеног градива, Прорачун специјалних перформанси авиона, Прорачун долета и аутономије лета, Израда рачунских задатака из пређеног градива, Прорачун кретања у вертикалној равни: Прорачун планирања. Полара брзина планирања. Прорачун обрушавања. Гранична брзина у обрушавању. Прорачун вађења из обрушавања. Коефицијент оптерећења при вађењу. Прорачун наглог пропињања и искакања авиона. Прорачун динамичког врхунца лета. Прорачун петље, Прорачун заокрета авиона, Заокрет са клизањем. Заокрет са нагибом (правилни координирани заокрет). Заокрет са нагибом и клизањем. Ограничења перформанси заокрета. Борбени заокрет. Екстремни режими лета. Превучени лет и ковит. Маневарска анвелопа лета, Екстремни режими лета и Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Књиге, Б. Рашуо, Механика лета, теорија, проблеми и решења, Машински факултет, Београд, 2008, и З. Рендулић, Механика лета, Београд, ВИНЦ 1987., обухватају потребан материјал за предавања, вежбе, израду задатака, пројекта и семинарских радова. Потребни додатни материјали (handouts), поставке задатака, семинарских радова и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 45

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Б. Рашуо, Механика лета, теорија, проблеми и решења, Машински факултет, Београд, 2008; З. Рендулић, Механика лета, Београд, ВИНЦ 1987;

Примењена аеродинамика

ID **КАТЕДРА**
0275 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Стефановић А. Зоран

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студената са основама прорачунске аеродинамике. Акцент је на прорачуну аеродинамичких карактеристика аеротела (првенствено летелица али и аутомобила). Анализираће се појам аеродинамичког оптерећења аеротела. Посебна пажња посвећена је методама прорачуна аеродинамичких карактеристика аеропрофила, узгонских површина и летелице као целине.

ИСХОД

После положеног предмета од студената се очекује да уме да разуме и објасни разне аспекте везе која постоји између облика аеротела (летелица или возила) његових аеродинамичких карактеристика. При том очекује се да судент препозна и могућности примене нових стечених знања из аеродинамике, не само у ваздухопловним проблемима, већ и у другим областима технике.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У теоријском делу предмета анализирају се следеће теме (лекције). Дводимензионални проблеми – прорачун карактеристика аеропрофила: методе сингуларитета, теорија танких аеропрофила, метод капљице, панел методе, емпиријске методе и одређивање аеродинамичког оптерећења. Тродимензионални проблеми: вртложни модели крила, теорија узгонске линије, метод вртложне површине, панел методе, апроксимативне методе у прорачуну оптерећења крила. Анализа комбинације крило – труп (аеродинамичке конструктивне схеме). Аеродинамичке карактеристике летелице као целине. Улога CFD у анализи и одређивању аеродинамичких карактеристика

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу наставе демонстрирају се нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се кроз виртуалну радионицу доступну 24 сата (програм MOODLE). У радионици студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови. Практични део наставе обухвата и израду пројектног задатка. Домаћи задатак сваки студент ради индивидуално.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

У оквиру предмета отворена је виртуална радионица на интернету. На првом часу студенти се уписују и обучавају за рад (програм Moodle). У оквиру радионице приступа се изводима са предавања и вежби, упутству за израду пројекта, интернет ресурсима, итд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 25

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

З.Стефановић, АЕРОПРОФИЛИ, Машински факултет, Београд 2005.; Т.Драговић, АЕРОДИНАМИКА ПРОЈЕКТОВАЊА ЛЕТЕЛИЦА, Машински факултет, Београд 1997.;

Пројектовање летелица

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0136	ваздухопловство	Петровић И. Златко
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да уведу студенте у процес конципирања летелица. Процес укључује анализу постојећих конструкција процену добрих и мање добрих особина. Одабир жељеног концепта. Дефинисање основних геометријских параметара летелице. Одабир конфигурације. Избор погона специфичног оптерећења и специфичног потиска. Прорачун стабилности и перформанси летелице.

ИСХОД

Након одслушаног предавања и аудиторних вежби, израде и одбране пројекта, студенти ће бити у стању да анализирају специфицирају и разрађују концепт летелица према дефинисаној намени и жељеним перформансама. Израда пројекта подразумеваће пролаз кроз цео процес разраде концепта летелице. Израду претпројекта за одређени сегмент конструкције и на крају израду неколико детаља са комплетном конструкционом документацијом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефинисање намене летелица и њене летне мисије. Статистичка анализа изведених конструкција. Основне геометријске карактеристике летелице. Избор и дефинисање погонске групе. Спољашње обликовање летелице. Интеграција погона, опреме и система у летелицу. Избор конфигурације и типа стајног трапа. Одређивање оптерећења летелице. Избор стандардних конструктивних елемената, технологије израде и материјала. Наглашавање карактеристика челика, алуминијума, титана и композита. Понашање различитих материјала на изложеност повишеним температурама, као и излошености вибрационим оптерећењима. Уздужна статичка стабилност летелице. Попречна статичка стабилност летелице. Динамичке карактеристике летелице. Квалитети лета. Основне перформансе. Специјалне перформансе. Слетање и полетање летелица. Цена пројекта.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Имају за циљ да на примерима илуструју градиво изложено на предавањима и да одговоре на студентске потребе при изради пројектног задатка. Након комплетирања пројекта студенти презентују свој пројект осталим студентима. Оцена се добија на основу активности у изради пројекта, завршне презентације и активности током излагања осталих студената. Током вежби у лабораторији студенти се обучавају за рад са софтверским пакетом САТИА, са његовим основним модулима за делове, склопове, делове израђене од лима и за моделирање површинама.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. КСЈ 2. Хендаути са предавања 3. ЦАД - лабораторија за пројектовање рачунаром 4. ЦСП - софтверски пакет САТИА

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 55

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Sima Milutinovic, Konstrukcija Aviona, Gradjevinska knjiga Beograd, 1970;

Прорачунска аеродинамика

ID **КАТЕДРА**
0577 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Ступар Н. Слободан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 презентација пројекта

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да обучи студенте у моделирању струјних проблема. Након одслушаног предмета, урађених вежби и одржане завршне презентације, студенти би требало да буду у стању да препознају тип струјног проблема, формулишу неопходне граничне и почетне услове, одаберу врсту дискретизације и буду у стању да напишу програм за прорачун струјања за простије геометријске облике као што су млазник или аеропрофил.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче довољна теоријска знања да препозна тип проблема, врсту и број потребних допунских услова да би једнозначно дефинисао проблем који се симулира, препозна основне шеме за апроксимацију типских проблема, овлада принципима елементарног програмирања везаног за симулације континуалних средина и уочи структуру симулационог софтвера која се састоји из препроцесирања, симулације и визуализације.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Извођење транспортне једначине и њена примена на законе струјања. Изучавају се апроксимације коначним разликама и коначним запреминама парцијалних диференцијалних једначина. Излажу се основе генерисања прорачунских мрежа, њихова подела. Изводи се трансформација једначина Навије-Стокса у општем криволинијском координатном систему. Израчунава се метрика, а затим се врше упрошћавања једначина за симулацију граничног слоја, као и за симулацију параболизованог облика једначина Навије-Стокса. Излаже се теорија прорачуна једначина Навије-Стокса за танке вискозне слојеве. Објашњава се апроксимација, задавање граничних и почетних услова, даје се алгоритам за прорачун директном нумеричком симулацијом. Компресибилно невискозно струјање је представљено апроксимацијом Ојлерове једначине. Израчуната је метрика трансформације за општи криволинијски координатни систем. Изводе се основе моделирања турбулентних струјања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Вежбе прате градиво које се излаже током предавања. У почетку се студенти региструју и упознају са радом у Линукс оперативном систему након чега се излажу примери који илуструју теоријску наставу. Примери чине комплетне целине од поставке проблема, једначина које описују физичке законе, њихових апроксимација, проучавања стабилности и конвергенције, кодирања и уноса потребних улазних података до графичког приказа решења. Студенти самостално решавају домаће задатке и презентују решења својим колегама.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Петровић S., Ступар С., Пројектовање рачунаром, Машински факултет Београд, 1992, КПН 2. 452, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/ЦАХ/КЛР 3. FORTRAN, Рачунарска лабораторија СИМЛАБ, ИКТ/РРО 4. Софтвер за МПИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 20 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 55

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Системи и управљање летелицама

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0109	ваздухопловство	Јанковић М. Јован
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су упознавање студената са интегрисаним рачунарским системима управљања летелицом, њиховим функцијама, структурама и принципима рада. Предмет треба да омогући студенту детаљан увид у савремени приступ интеграције система и њихових компонената у управљању летелицама.

ИСХОД

Студент стиче знања о структурама различитих типова и различитих изведби интегрисаних рачунарских система управљања летелицом. Стечена знања омогућавају студенту који се определи за друге области ваздухопловства да разуме сложену проблематику управљања летелицом, а онима који желе да се специјализују за ову проблематику стечена знања представљају темељ даљег усавршавања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Функције и структура интегрисаних рачунарских система управљања летелицом ИРСУЛ. Специфичне функције рачунарских система за летелице различитих намена. Компоненте интегрисаних рачунарских система. Сензори, Магистрале и процесорске компоненте ИРСУЛ. Електронски показивачи. Извршни органи ИРСУЛ. Системи управљања лета. Класификација и структура система аутопилота и система за динамичку стабилизацију. Модели кретања авиона. Синтеза адекватних математичких модела кретања авиона. Линеаризовани модел лета авиона. Преносне функције система поремећајне динамике авиона. Апроксимације система уздужне и попречне поремећајне динамике. Стабилизација кратког периода уздужне динамике авиона. Синтеза линеарних аутопилота уздужне и попречне динамике авиона у лету. Структура аутопилота уздужне и попречне динамике авиона. Модел аутопилота кратког периода уздужне динамике авиона. Модел буре. Модел управљачке улазне команде крмила висине. Модел инерцијалног оптерећења пилота услед дејства нормалног убрзања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата приказивање примера, анализирање и разговор са студентима у областима које су претходно теоријски представљене: Функције и структура интегрисаних рачунарских система управљања летелицом ИРСУЛ. Компоненте интегрисаних рачунарских система. Типови сензора ИРСУЛ. Магистрале података и процесорске компоненте. Електронски показивачи. Извршни органи ИРСУЛ. Системи управљања лета. Математички модели кретања авиона. Линеаризовани модел лета авиона. Преносне функције система поремећајне динамике авиона. Апроксимације система уздужне и попречне поремећајне динамике. Стабилизација кратког периода уздужне динамике авиона. Структура аутопилота уздужне и попречне динамике авиона. Симулациони модел аутопилота кратког периода уздужне динамике авиона. Динамички модел кратког периода уздужне динамике авиона F-14. Динамички модел регулатора кратког периода уздужне динамике авиона F-14. Динамички модел хидрауличког актуатора крмила хоризонталног стабилизатора авиона F-14.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Prema I Sistemi Letelica-Sistemi automatskog upravljanja leta, J. Jankovic Писани извори са предавања. Писани извори са аудиторних вежби. Интернет адресе са којих могу да се прикупе информације.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Структурална анализа

ID **КАТЕДРА**
0629 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Динуловић Р. Мирко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање студената са проблемима и савременим методама прорачуна чврстоће летелица, као и начинима њихове примене у решавању практичних проблема. 2. Упознавање студената са методама за експериментално испитивање чврстоће ваздухопловних конструкција. 3. Упознавање студената са специфичностима лаких танкозидних структура и применом савремених композитних материјала. 4. Упознавање студената са савременим компјутерским методама пројектовања и анализе понашања ваздухопловних структура.

ИСХОД

1. Овладавање основним теоријским знањима из структуралне анализе. 2. Примена научених теоријских знања на решавање практичних проблема. 3. Разумевање основних конструктивних схема летелица. 4. Разумевање савремених метода за пројектовање и анализу конструкција летелица.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У теоријском делу наставе излажу се следеће теме (лекције): Варијационе методе. Принцип виртуалног и комплементарног виртуалног рада. Принцип минимума укупне потенцијалне енергије и укупне комплементарне потенцијалне енергије. Метода Релеј-Рица. Галеркинова метода. Метода мерног остатка и метода колокације. Формулација методе коначних елемената. Услови конвергенције методе. Коначни елементи облика штапа и греде. Матрице крутости и матрице еквивалентних чворних сила. Коначни елементи за раванско стање напона, раванско стање деформација, односиметричне проблеме и запремински коначни елементи. Аутоматско формирање мреже коначних елемената. Структура и примери програма на бази методе коначних елемената. Модели еластичног понашања материјала. Проблеми моделирања реалних структура. Избор типа елемента. Избор густине мреже коначних елемената.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Моделирање подструктура. Анализа интеракције подструктура. Термички напони. Иницијалне деформације. Иницијални напони. Нелинеарни модели конститутивних једначина. Методе решавања. Тензор велики деформација – велике деформације и ротације. Формулације тензора напона при великим деформацијама. Локални и глобални проблеми анализе стабилности структуре. Методе решавања нелинеарних проблема. Анализа резултата. Адаптивне мреже. Оптимизације облика елемената структуре. Квазистатички и динамички проблеми. У практичном делу наставе демонстрира се примена изложених теоријских закона. Анализирају се и решавају карактеристични нумерички примери из наведених области. Практични рад студената реализује се, кроз обавезне вежбе, израду пројекта уз обавезну употребу рачунара за моделирање и анализу. Практични део наставе обухвата и обилазак хале за статичка и динамичка испитивања у ваздухопловном сектору Војно-техничког института

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у електронској форми, показни филмови и компјутерске симулације доступни после часа, интернет ресурси.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

структурална анализа (материјали са вежби и предавања);

Стручна пракса М - ВАЗ

ID **КАТЕДРА**
0612 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Бенгин Ч. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно, студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Ресурси расположиви на месту обављања стручне праксе.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 40

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 6

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 70 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Управљање пројектом и ваздухопловни прописи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0142	ваздухопловство	Митровић Б. Часлав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

• Схватање важности управљања пројектом у ваздухопловству • Стварање, упознавање и употреба ваздухопловног пројекта. • Одређивање функционалности сопственог пројекта. • Припрема, анализа и управљање пројектом. • Упознавање и припрема неопходне документације за реализацију пројекта

ИСХОД

Студент може: • да припреми, направи и прикаже сопствено умеће, • да одреди функционалност ваздухопловног пројекта, • да припреми, изведе и руководи израдом ваздухопловног пројекта, • да утврди технологију изграђивања ваздухопловног пројекта, • да препозна захтеве локалне ваздухопловне индустрије пројектима, • направи неопходну документацију и реализује ваздухопловни пројекат.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САВРЕМЕНИ ПРИСТУПИ У ПРОЈЕКТОВАЊУ (студија изводљивости; методологија побољшања; моделирање) УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТОМ (захтеви, квалитет, време, цена, стандарди) РЕАЛИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТА (иницијализација, примена, надзор и контрола; исплатљивост) СПЕЦИФИЧНОСТИ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ВАЗДУХОПЛОВА (стратегија региона; ваздухопловна терминологија) ЗАХТЕВИ МАСА И ПЕРФОРМАНСИ (зоне на ваздухоплову; захтеви ограничења брзине; перформансе лета) ВАЗДУХОПЛОВНО ПРАВО (ваздухопловни прописи; сертификација; пловидбеност) ПРОПИСИ У ПОГЛЕДУ БЕЗБЕДНОСТИ (људски фактор, мере безбедности, процедуре у ванредним ситуацијама) ПРОПИСИ ПРАЋЕЊА И ИЗВРШЕЊА ЛЕТА (планирање, дефинисање и праћење лета; оперативни приручник; ревизија плана лета) ПРАКТИЧНА ИЗРАДА ПРОЈЕКТА (прикупљање информација; развој; симулација пројекта)

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Одређивање параметара и избор софтвера за пројектовање. Одређивање технологије и формирање цене пројекта. Дефинисање захтева маса и перформанси ваздухоплова. Захтеви у погледу технолошке и конструктивне концепције ваздухоплова. Ваздухопловна сигурност. Ваздухопловна терминологија. Израда руже ветрова. Захтеви ограничења брзине. Аеродинамичко пројектовање перформанси и димензионисање ваздухоплова; захтеви перформанси при полетању, слетању и при осталим режимима лета. Категорија пловидбености ваздухоплова. Анализа ваздухопловних прописа. Примена САД технологије. Дефинисање података и визуелизација. Дефинисање обриси ваздухоплова. Дизајн ваздухоплова. Моделирање структуре ваздухоплова. Систематизација документације. Истраживање о несрећама ваздухоплова. Анализа исплатљивости пројекта.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

За успешно савладавање предмета, неопходно је коришћење уџбеника, упутства за израду пројекта, handout-a, Internet ресурса. ИТ опрема (хардвер, САД радна станица, софтвер (САД, ССО, РРО) ком. опрема) ИКТ, расположиво у лабораторији Аеротехничког института).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5

пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 4 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 20

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Ч. Митровић, Ваздухопловни прописи, Уџбеник у припреми, пун колор, А4 формат, Машински факултет; Ваздухопловно право, ЈАА - Заједница ваздухопловних власти, Теоријски приручник за обуку, Оксфорд, 2004; Европска агенција за безбедност ваздухоплова, Ваздухопловни прописи за категорију авиона ЦС23, фебруар 2009;

Хеликоптери

ID **КАТЕДРА**
0326 ваздухопловство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић И. Златко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање студената са ротоплатима, тј. са летелицама које користе обртне узгонске површине и које имају могућност вертикалног лета. 2. Упознавање студената са аеродинамичким теоријама ротора. 3. Упознавање студената са конструктивним карактеристикама хеликоптера. 4. Упознавање студената са аеродинамичким карактеристикама хеликоптера.

ИСХОД

1. Разумевање конструктивних и аеродинамичких схема VTOL летелица. 2. Разумевање конструктивних и аеродинамичких схема хеликоптера. 3. Овладавање теоријским знањима из аеродинамике ротора. 4. Способност одређивања аеродинамичких карактеристика и перформанси хеликоптера.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У теоријском делу наставе излажу се следеће теме (лекције): VTOL летелице, теорија идалног ротора, теорија елемента крака, режими рада ротора, ауторотација ротора, динамика лопатице ротора хеликоптера, хоризонтални лет хеликоптера, перформансе вертикалног лета хеликоптера, перформансе хоризонталног лета хеликоптера, стабилност хеликоптера, конструктивне шеме хеликоптера, управљање хеликоптером, конструкција и прорачун лопатице ротора хеликоптера, ЕАСА прописи за конструкцију хеликоптера и трансмисија хеликоптера

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У практичном делу наставе се на реалним примерима из праксе анализира изложена теорија. Практични рад студената реализује се, осим кроз обавезне вежбе, кроз виртуалну радионицу доступну 24 сата (програм MOODLE). У виртуалној радионици студентима су доступне писане белешке професорових предавања, задаци за вежбу и тестови за проверу знања. Практични део наставе обухвата и три различита домаћа задатка. Два домаћа задатка сваки студент ради индивидуално, а један домаћи задатак студенти раде колективно у оквиру мањих група (до пет студената у групи).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у електронској форми, показни филмови и графичке симулације доступни преко виртуалне радионице (програм MOODLE), интернет ресурси.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 10 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 55 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

ЖЕЛЕЗНИЧКО МАШИНСТВО

Вагони 1
Вагони 2
Градска и специјална шинска возила
Кочнице шинских возила
Локомотиве 1
Локомотиве 2
Одржавање шинских возила
Основи динамике шинских возила
Стручна пракса М - ЖЕМ
Теорија вуче

Вагони 1

ID **КАТЕДРА**
0282 железничко машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Симић Ж. Горан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање конструкције вагона 2. Стицање знања неопходних за разумевање функционисања конструктивних целина вагона 3. Оспособљавање за примену стечених знања у пројектовању, развоју, ремонту и одржавању вагона

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способан да: 1. Објасни функционалне и конструктивне специфичности разних типова вагона. 2. Објасни задатке и начин функционисања склопова вагона. 3. Препозна активности потребне да се у експлоатацији и одржавању отклоне типичне неисправности. 4. Примени одговарајуће прописе и стандарде при пројектовању и одржавању шинских возила. 5. Примени рачунарске алате за прорачун и пројектовање вагона.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Опште основе за пројектовање вагона. Конструктивне целине вагона. Конструктивни параметри вагона. Стандарди и прописи у пројектовању експлоатацији и одржавању шинских возила. Осовински склоп. Улежиштење осовина. Једноосовински трчећи склоп. Обртна постоља теретних вагона. Обртна постоља путничких вагона. Закретни момент. Трчећи склоп са независним точковима. Провера профила шинских возила. Коефицијент нагињања. Провера узајамног положаја трчећег склопа и колског сандука. Оптерећења која делују на конструкцију вагона. Непоништено бочно убрзање. Провера сигурности од превртања у кривини. Прописана оптерећења и прорачун чврстоће осовина. Конструкција носеће структуре. Материјали за носећу структуру. Прописи за оптерећења и дозвољене напоне колског сандука и рама обртног постоља. Прорачун чврстоће. Испитивање чврстоће. Мере пасивне сигурности у судару.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Подела вагона. Избор и ограничења основних параметара. Примери и анализа извода из прописа. Карактеристичне мере точка. Пресовани склоп осовина-точак и обруч-тело точка. Примери улежиштења осовинских склопова. Конструкција типичних теретних обртних постоља. Конструкције обртних постоља путничких вагона. Прорачун габарита. Провера узајамног положаја трчећег склопа и колског сандука. Одређивање оопштих оптерећења вагона. Прорачун носеће структуре. Провера стабилности елемената носеће структуре. Основи мерне технике и поступци испитивања чврстоће вагона.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Г. Симић, Vagoni. skripta Г. Симић, Упутство за писање студентских радова, skripta У изради задатака као подлога се користе одговарајући прописи и стандарди

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 3
пројекат: 8 консултације: 3 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5 пројекат: 30
завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Вагони 2

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0245	железничко машинство	Симић Ж. Горан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање конструкције вагона 2. Стицање знања неопходних за разумевање функционисања конструктивних целина вагона 3. Оспособљавање за примену стечених знања у пројектовању, развоју, ремонту и одржавању вагона

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способан да: 1. Објасни функционалне и конструктивне специфичности разних типова вагона. 2. Објасни задатке и начин функционисања склопова вагона. 3. Препозна активности потребне да се у експлоатацији и одржавању отклоне типичне неисправности. 4. Примени одговарајуће прописе и стандарде при пројектовању и одржавању шинских возила. 5. Примени рачунарске алате за прорачун и пројектовање вагона.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Опште карактеристике система еластичног ослањања. Ослањање са завојним опругама. Ослањање са гибљевима. Ослањање са гуменим опругама. Систем ваздушног ослањања. Еластични системи на бази клатна. Природно и принудно нагињање колског сандука у кривини. Торзионе карактеристике вагона. Пригушујући елементи. Активни и пасивни системи ослањања. Вучно-одбојни уређаји. Конструкција и механичке карактеристике одбојника. Тегљенички уређај. Аутоматска квачила. Опрема путничких вагона. Врата, прозори, степеништа. Систем грејања и климатизације захтеви и конструктивно извођење. Електрична инсталација. Информациони систем за путнике. Заштита од пожара. Бука у вагону и у околини. Специфичности путничких вагона за велике брзине. Специфичности тертних вагона за повећане брзине.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Полазни захтеви и општа ограничења при прорачуну система еластичног ослањања. Конструкција ослањања са гибљевима у склопу са карикама. Конструкција система огибљења са завојним и гуменим опругама. Конструкција система ваздушног огибљења. Одређивање торзионих карактеристика вагона. Конструкција система против нагињања. Системи пасивног и активног нагињања у кривини. Конструкције одбојника. Ограничење простора на челима вагона. Прорачун димензија одбојничких тањира. Прорачун отклона квачила у кривини. Прелазни уређаји. Примери конструктивних решења опреме вагона.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Г. Симић, Вагони, скрипте Г. Симић, Упутство за писање студентских радова У изради задатака као подлога се користе одговарајући прописи и стандарди

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 3
пројекат: 9 консултације: 5 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5 пројекат: 30
завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Градска и специјална шинска возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0239	железничко машинство	Симић Ж. Горан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање са специфичностима градских шинских возила. 2. Упознавање са разним врстама специјалних шинских возила. 3. Оспособљавање за примену стечених знања у пројектовању, развоју, ремонту и одржавању градских и специјалних шинских возила

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способан да: 1. Објасни функционалне и конструктивне специфичности разних типова градских шинских возила. 2. Објасни задатке и начин функционисања разних врста специјалних шинских возила. 3. Објасни специфичне технологије и техничке захтеве у комбинованом транспорту. 4. Примени одговарајуће прописе и стандарде при пројектовању и одржавању градских и специјалних шинских возила.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Облици градског и приградског транспорта: трамвај, брзи трамвај, метро, регионална железница. Основне превозне јединице, састав композиције. Специфични захтеви диктирани експлоатационим условима: прорачунска оптерећења, убрзање, кочење, геометрија колосека, висина перона. Нископодне конструкције. Врата, степеништа, улазишта. Двоспратне конструкције. Зглобне конструкције. Аутоматска квачила. Мере за заштиту конструкције и путника у судару. Специфичности трчећег склопа и система огибења за нископодне и зглобне конструкције. Трчећи склоп са пнеуматичима. Систем са независним точковима: радијално вођење точкова, проблеми независног погона и кочења. Једношинске железнице. Возила на магнетном јастуку. Одржавања градских шинских возила: захтеви, основи организације текућег одржавања, опрема и депои. Комбиновани транспорт: вагони за превоз контејнера, покретних сандука и полуприколица. Проблеми габарита. Модуларне теретне композиције. Специјални вагони.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Геометрија основне возне јединице. Однос возило-перон. Примери конструкција трчећег склопа градских шинских возила. Специфичности вођења кроз кривине малог радијуса. Примери конструкција неконвенционалних шинских система. Подела и класификација јединица за превоз комбинованим транспортом: палете, контејнери, покретни сандуци. Градска шинска возила. Поступак одређивања кода полуприколица за превоз у комбинованом транспорту железницом. Анализа конструктивних параметара вагона за комбиновани транспорт. Димензионисање цистерни по РИД прописима. Варијанте вентилских система цистерни за превоз опасних материја. Конструкција возила на магнетном јастуку

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Г.Симић, Градска и специјална шинска возила, скрипта UIC и RID прописи из области предмета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 3
пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 10 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Кочнице шинских возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0246	железничко машинство	Симић Ж. Горан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање конструкције кочница шинских возила. 2. Стицање знања неопходних за разумевање функционисања елемената и система кочнице шинских возила. 3. Оспособљавање за примену стечених знања у пројектовању, развоју, ремонту и одржавању кочница.

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способан да: 1. Објасни функционалне и конструктивне специфичности разних типова кочница. 2. Објасни задатке и начин функционисања склопова кочница. 3. Препозна активности потребне да се у експлоатацији и одржавању отклоне типичне неисправности. 4. Примени одговарајуће прописе и стандарде при пројектовању и одржавању кочница шинских возила.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни услови кочења. Трење и тарни материјали. Основни типови кочнице и техника кочења. Преношење кочног дејства збијеним ваздухом, Пробојна брзина и пробојно време, Време кочења и откочивања. Процес кочења. Коченост, кочна маса и прекретна маса. Зауставни пут и зауставно време. Таблице кочења. Прилагођавање кочне силе оптерећењу. Термичко и остала ограничења величине кочне силе. Кочница за случај опасности. Ручна кочница. Електромагнетна шинска кочница. Прописи UIC који се односе на кочнице железничких возила. Режији кочења RIC, R, S, SS... Прорачун кочнице за путничка и теретна кола. Остваривање преноса кочне силе: компресор са прибором, главни вод, резервоари, распоредник, кочни цилиндар, механички пренос, регулатор кочног полужја и извршни органи: држачи кочних папуча, папуче, дискови, кљешта, остали прибор и умци. Испитивање кочнице: функционална испитивања кочнице и опреме, типска испитивања и експериментално утврђивање снаге кочнице.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Подела кочница. Функционалне шеме основних типова кочница. Функционалне шеме пнеуматских кочница. Принцип рада кочника. Принципи рада распоредника. Шема кочнице за изабрано возило. Преносни однос и коефицијент корисног дејства. Конструкција кочнице са папучама. Избор параметара кочења на основу прописа. Конструкција диск кочница. Посета радионици за одржавање кочница. Таблица кочења. Примери прорачуна. Примери одређивања кочне масе на бази испитивања зауставног пута. Прорачун кочне масе. Прорачун ручне кочнице. Конструкција елемената преноса кочне силе. Конструкција магнетне шинске кочнице, ручне кочнице, кочнице за случај опасности. Кочнице возова великих брзина.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Миловановић, М., Лишанин, Р., Кочнице и кочење шинских возила, уџбеник У изради задатака као подлога се користе одговарајући прописи и стандарди UIC и ERRI.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 7 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 4 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 6 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 30 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Локомотиве 1

ID **КАТЕДРА**
0243 железничко машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лучанин Ј. Војкан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање са основним појмовима значајних за разумевање конструкције дизел локомотива. 2. Стицање знања неопходних за разумевање проблематике конструкције дизел локомотива. 3. Оспособљавање за примену стечених знања у решавању практичних проблема у пројектовању, коришћењу и одржавању дизел локомотива.

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способен да: 1. Објасни основне појмове везане за дизел локомотиве. 2. Објасни задатке и начин функционисања склопова дизел локомотива. 3. Изврши одговарајуће прорачуне дизел локомотива. 4. Примени одговарајуће прописе и стандарде у области дизел локомотива. 5. Примени рачунарске алате за одговарајуће прорачуне дизел локомотива.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Кратак историјат, Преглед развоја и основне карактеристике вучних возила, Возила за велике брзине, Утицајни фактори на приањање, Вучна сила, Отпори при кретању, Основна концепција дизел вучних возила, Упознавање са основним склоповима, Конструкција трчећег склопа и носеће структуре, Дизел мотор – Специфичности дизел мотора за железничка возила, Погонске карактеристике, Савремени мотори за железничка возила, Испитивање и емисија издувних гасова, Карактеристике преносника за железничка возила, Конструкција механичког преносника, Конструкција хидродинамичког преносника, Заједнички рад дизел мотора и хидродинамичког преносника, Конструкција расхладног система

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава, аудиторне вежбе (Упознавање са примерима из области пређеног градива - Савремена решења дизел мотора за шинска возила, Механички преносници за шинска возила, Хидраулични - хидростатички и хидродинамички преносници за шинска возила, Регулација заједничког рада дизел мотора и преносника, Помоћни уређаји на дизел локомотивама), Израда задатка (конструкција погонског система дизел хидрауличне локомотиве), Упознавање са практичним примерима у области испитивања и одржавања дизел локомотива, Посета фабрици за производњу дизел локомотива. Дискусија и радионица.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеници, упутство за израду задатка, handout, персонални рачунар, пројектор и приступ интернету - истраживање тог ресурса у циљу добијања допунских информација везаних за успешно савладавање градива.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Karl Sachs, Elektrische Triebfahrzeuge, Springer-Verlag, Wien New York, 1973; Здравко Валтер, Дизел - електричне локомотиве, Школска књига, Загреб, 1985;

Локомотиве 2

ID **КАТЕДРА**
0230 железничко машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лучанин Ј. Војкан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање са основним појмовима значајних за разумевање конструкције дизел електричних и електричних локомотива. 2. Стицање знања неопходних за разумевање проблематике конструкције дизел електричних и електричних локомотива. 3. Оспособљавање за примену стечених знања у решавању практичних проблема у пројектовању, коришћењу и одржавању дизел електричних и електричних локомотива.

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способен да: 1. Објасни основне појмове везане за дизел електричне и електричне локомотиве. 2. Објасни задатке и начин функционисања склопова дизел електричних и електричних локомотива. 3. Изврши одговарајуће прорачуне дизел електричних и електричних локомотива. 4. Примени рачунарске алате за одговарајуће прорачуне дизел електричних и електричних локомотива. 5. Примена одговарајућих прописа и стандарда у области дизел електричних и електричних локомотива.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Кратак историјат, Опште карактеристике електричног преносника. Возила за велике брзине. Конструкција електричног преносника и утицај на приањање, вучну силу и отпоре при кретању. Помоћни погони и уређаји. Управљачки и контролни уређаји. Основне концепције електричних вучних возила. Конструкција електричних склопова. Конструкција механичких склопова. Конструкција електромоторних возова за велике брзине. Контактна мрежа, Напајање возила, Електровучне подстанице. Техника регулисања брзине возила.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава, аудиторне вежбе (Упознавање са примерима из области пређеног градива, Савремена решења у области електричних машина, Генератори и Вучни мотори, Технике регулисања), Израда задатка (конструкција погонског система електричне локомотиве), Упознавање са практичним примерима у области испитивања и одржавања електричних локомотива, Практични примери из области регулисања брзине електричних возила - тиристорска регулација, претварачи. Посета радионици за одржавање електричних локомотива. Испитивања компоненти електричних вучних возила. Дискусија и радионица.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеници, упутство за израду задатка, handout, персонални рачунар, пројектор и интернет - коришћење овог ресурса за истраживање информација неопходних за савладавање градива.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Karl Sachs, Elektrische Triebfahrzeuge, Springer-Verlag, Wien New York, 1973; Здравко Валтер, Дизел - електричне локомотиве, Школска књига, Загреб, 1985;

Одржавање шинских возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0234	железничко машинство	Лучанин Ј. Војкан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Завршетком курса студент треба да буде способан да: 1. Објасни основне појмове везане за поузданост шинских возила. 2. Објасни основне појмове везане за одржавање шинских возила. 3. Објасни задатке и начин функционисања радионице за одржавање шинских возила. 4. Изврши одговарајуће прорачуне везане за одржавање шинских возила. 5. Примени рачунарске алате за одговарајуће прорачуне дизел електричних и електричних локомотива.

ИСХОД

1. Упознавање са основним појмовима значајних за разумевање поузданости и одржавања шинских возила. 2. Стицање знања неопходних за разумевање проблематике одржавања шинских возила. 3. Оспособљавање за примену стечених знања у решавању практичних проблема у одржавању шинских возила везаних за организацију, спровођење пројектованих активности и примену знања у области поузданости и информационах и експертних система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријске основе поузданости. Предвиђање поузданости. Методе одређивања расподеле за одређени скуп података. Постављање захтева поузданости и мере за њихово остварење за шинска возила. Систем извештавања, анализе и корективне акције у случају отказа. Анализа отказа система – теоријске основе и примери анализе за шинска возила. Концепција конструисања на бази поузданости. Одржавање техничких система. Инжењерство одржавања. Одржавање и животни циклус железничких возила. Процес одржавања. Систем одржавања Логистика и интегрална логистичка подршка. Систем одржавања. Преглед развијених концепција одржавања шинских возила у свету. Анализа и оцена система одржавања. Пројектовање техничких система за одржавање. Управљање резервним деловима. Технологије у одржавању шинских возила. Дијагностика шинских возила. Управљање одржавањем. Организација железничких ремонтних радионица. Основи пројектовања ремонтних погона. Депои. Складишта. Информациони и експертни системи у одржавању шинских возила.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Упознавање са примерима из области теорије поузданости система. Примена на шинска возила. Примери из градива. Методе одређивања расподеле за одређени скуп података. Постављање захтева поузданости и мере за њихово остварење за шинска возила. Примери из пређеног градива. Примена рачунара у одређивању поузданости као и Информациони и експертни системи у одржавању шинских возила. Израда рачунарског програма – Информациони и експертни систем у одржавању шинских возила. Посета радионици за одржавање дизел и електричних возила. Упознавање са системом одржавања шинских возила.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Неопходно је коришћење уџбеника, упутства за израду пројекта, handout-a, рачунара и интернета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 5 консултације: 5 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 30
завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Душан Стаменковић, Одржавање железничких возила, Машински факултет - Ниш, 2011.; Слободан Муждека, Логистика - Логистичко инжењерство-поузданост, погодност за одржавање, готовост, интегрално техничко обезбеђење, Београд, 1981.; Никола Вујановић, Теорија поузданости техничких система, Београд, 1990.;

Основи динамике шинских возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0453	железничко машинство	Симић Ж. Горан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Стицање знања о динамичком понашању шинских возила при кретању. 2. Упознавање метода за изучавање динамичког понашања шинских возила. 3. Оспособљавање за примену стечених знања у пројектовању, развоју, ремонту и одржавању шинских возила.

ИСХОД

Завршетком курса студент треба да буде способен да: 1. Објасни динамичке појаве карактеристичне за кретање шинских возила. 2. Примени рачунске методе за одређивање основних показатеља динамике шинских возила. 3. Учествује у састављању програма испитивања динамичког понашања и правилно оцењује резултате испитивања. 4. Примени одговарајуће прописе при новоградњи или реконструкцији шинских возила у циљу обезбеђења прописаних динамичких карактеристика.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Моделирање кретања шинских возила. Неравнине колосека и одступања параметара осовинског склопа као извор побуде. Елементарни модел вертикалног осциловања шинског возила са једноступеним огибљењем. Појава резонанце при кретању по хармонијски деформисаном колосеку. Утицај пригушења у амортизерима. Понашање возила са елементима са сувим пригушењем. Модел шинских возила са двоступеним огибљењем. Моделирање возила са више степени слободе. Примена матричног рачуна у решавању проблема. Основи бочне динамике шинских возила. Вијугаво кретање осовинског склопа-Клингелово решење. Геометрија додира. Еквивалентна коничност. Силе у додиру точак-шина. Кретање везаног осовинског склопа. Стабилност кретања. Критична брзина. Моделирање стационарног, квазистатичког кретања обртног постоља кроз кривину методом центра трења. Критеријуми за оцену понашања шинских возила при кретању. (Y/Q) критеријум. Критеријум бочних сила. Шперлинггов критеријум. Испитивање по UIC 518. Критеријум ISO/ORE.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери побуде: денивелација колосека, овалност и ексцентричност точка, деформације шина, хармонијске деформације. Описивање побуде. Линеарне и нелинеарне карактеристике еластичних и пригушујућих елемената. Линеаризација карактеристика. Примери модела са једним степеном слободе. Типични елементи са сувим трењем примењени на шинским возилима. Модел са сувим трењем. Примери кретања двососовинског вагона у вертикалној равни. Утицај избора генералисаних координата на спрегнутост једначина. Пример модела теретног вагона са обртним постољем. Пример модела путничког вагона са двоступеним огибљењем у вертикалној равни. Модел са више степени слободе решавање коришћењем рачунара. Приказ испитивања динамичког понашања вагона.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Г.Симић, Основи динамике шинских возила, скрипта. Упутства за коришћење разумарских програма.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 11 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 6 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 30 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Стручна пракса М - ЖЕМ

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0488	железничко машинство	Лучанин Ј. Војкан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
1	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену развоја, пројектовања, производње, одржавања шинских возила, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Представља припрему студената за програмске целине дефинисане планом и програмом рада. Такође, договара се начин комуникације при реализацији постављеног плана и програма, дају се појашњења и упутства за вођење дневника и израду завршног извештаја, уз отварање евиденционих картона студената.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним наставником. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем шинских возила и некој од лабораторија на Машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним наставником. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Упутство за вођење дневника и писање завршног извештаја.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Теорија вуче

ID **КАТЕДРА**
0297 железничко машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лучанин Ј. Војкан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА У ПРОЈЕКТОВАЊУ, ИЗРАДИ И ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ШИНСКИХ ВОЗИЛА, ПРОЈЕКТОВАЊУ ЖЕЛЕЗНИЧКИХ ПРУГА И ОРГАНИЗАЦИЈИ ЖЕЛЕЗНИЧКОГ САОБРАЋАЈА. УПОЗНАВАЊЕ СТУДЕНАТА СА: - Силама које делују на шинско возило, - Методама прорачуна вучне силе, силе отпора и силе кочења као и брзине савременим рачунарским алатима, - Методама одређивања оптималних услова кретања шинских возила, - Начинима решавања практичних проблема везаних за кретање шинских возила и конфигурацију пруге.

ИСХОД

РАЗУМЕВАЊЕ И СПОСОБНОСТ ПРИМЕНЕ СТЕЧЕНИХ ЗНАЊА ПРИ: - Прорачуну вучних сила, сила отпора, силе кочења и брзине шинског возила применом одговарајућег софтвера, - Дефинисању задатака и начина функционисања склопова шинских возила, - Примени одговарајућих прописа и стандарда у области вуче шинских возила.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЖЕЛЕЗНИЧКОГ ТРАНСПОРТА, Анализа утицајних фактора у процесу остварења вучне силе, Процес остварења вучне силе - Приањање као услов реализације вучне силе, Вучна карактеристика возила за велике брзине, Вучна карактеристика возила са дизел мотором, Основне карактеристика преносника за шинска возила, Вучна карактеристика електричних возила, Силе отпора при кретању воза - Основни и допунски отпори, Отпори возова великих брзина, Сила кочења воза - Основне карактеристике процеса кочења и Једначина кретања воза.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПРАКТИЧНА НАСТАВА, аудиторне вежбе (Упознавање са примерима из области савременог шинског транспорта, Рекапитулација пређеног градива из предмета неопходних за савладавање предмета (механика, машински елементи и електротехника), Примена рачунарских алата за решавање проблема из вуче возова, Додир точак-шина, Релативна брзина точка у односу на шину, Силе на ободу точка и на месту додира точак-шина, Основни облици вучних карактеристика, Приањање као услов реализације вучне силе, Основни облици вучних карактеристика код дизел возила и електричних возила, Силе отпора при кретању воза, Примери из градива: Једначина кретања воза, Задатак (Израда вучне карактеристике дизел возила са механичким и хидрауличним преносником, Израда вучне карактеристике дизел возила са електричним преносником, Израда вучне карактеристике електричних возила, Аналитичко одређивање силе отпора при кретању воза, Решавање диференцијалне једначине кретања воза), Дискусија и радионица.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Литература која је доступна у библиотеци и скриптарници факултета; handout-и доступни на предавањима, Интернет ресурси (KOBSON).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 11 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 30 семинарски рад: 5 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Лучанин, В., Теорија вуче, Машински факултет, Београд, 1996.; Andreas Steimel, Electric Traction - Motive Power and Energy Supply, Oldenbourg Industrieverlag Munich, 2008.;

индустриско инжењерство

Базе података
Ергономски дизајн
Ергономско пројектовање
Индустријска логистика
Индустријски менаџмент
Инжењерска економија
Квантитативне методе
Менаџмент информациони системи
Операциона истраживања
Организација производње 2
Пројектовање логистичко-дистрибутивних система
Пројектовање организације
Пројектовање система човек - машина
Савремени приступи у управљању квалитетом
Стручна пракса М - ИИЕ
Теротехнолошко управљање ризиком

Базе података

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0521	индустрijско инжењерство	Мисита Ж. Мирјана
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је оспособљавање студената за рад са сложеним базама података у производним предузећима. Примена метода и техника индустријског инжењерства приликом креирању различитих упита и скриптова на сложеним базама података у производним предузећима. Коришћење база података у доношењу пословних одлука и управљању пословно-производним системом.

ИСХОД

Исход предмета је коришћење сложених база података у практичном раду на решавању проблема из области индустријског инжењерства, као нпр.: • коришћење сложених база података у циљу рационализације ресурса у посматраном пословно-производном систему, • Побољшање квалитета процеса одлучивања у решавању проблема индустријског инжењерства.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Основни појмови из - база података, базе знања. Типови база података – хијерархијски, мрежни, релациони модел, објектно оријентисани модел података. Системи за управљање базама података. Стандардни SQL језик. SQL типови података. Упити. Примери функција у SQL-у. 2. Методе и технике индустријског инжењерства - скриптови у SQL језику. Дефинисање скриптова за: рационализацију трошкова пословања (Q-C дијаграм, критична тачка, АБЦ метода), за прорачун степена искоришћења машинских капацитета, и других скриптова који подразумевају примену метода и техника индустријског инжењерства у анализи пословања посматраног пословно-производног система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Пројектовање базе података, табела и индекса. Коришћење SQL упита. Оператори и функције у SQL-у. На конкретном примеру из праксе применом SQL језика дефинисање скриптова за: рационализацију трошкова пословања (Q-C дијаграм, критична тачка, АБЦ метода), за прорачун степена искоришћења машинских капацитета, и других скриптова који подразумевају примену метода и техника индустријског инжењерства у анализи пословања посматраног пословно-производног система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Handout-и, 2. Рачунарска учионица, 3. Софтверски алат: MySQL, 4. Ресурси са <http://www.mysql.com/> 5. Базе података из конкретног предузећа како би студенти радили на реалном примеру.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 40 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 10

ЛИТЕРАТУРА

Johnson, J., Database - Models, Languages, Design, Oxford University Press, Oxford, 1997. ; Beaulieu, A., Learning SQL, O'Reilly Media, 2009.; Geherke, J., Database Management System, McGraw-Hill, New-York. 2003.;

Ергономски дизајн

ID **КАТЕДРА**
0171 индустријско инжењерство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Жуњић Г. Александар

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је стицање основних академских знања из области ергономског дизајна која се могу употребити како за дизајнирање различитих производа, тако и за редизајнирање у смислу унапређења система човек - машина - окружење. Студенти треба да овладају специфичним практичним вештинама које подразумевају интегрисани ергономски приступ, у циљу свеобухватног решавања различитих дизајнерских проблема.

ИСХОД

Савладавањем програма ергономског дизајна студент стиче способност свестраног сагледавања и решавања различитих инжењерских проблема уз примену научно заснованих ергономских метода, техника и препорука. Очекује се да студент стечено знање може применити у свакодневном раду и пракси, имајући у виду да у готово свим гранама индустрије постоји потреба за дизајнирањем које укључује људски фактор.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у ергономски дизајн. Ергономски приступ у дизајнирању система. Ергономски алати намењени управљању и реализацији дизајнерских пројеката. Дизајн показивача (дисплеја). Дизајн командних органа. Дизајн радног места. Дизајн услова радне средине. Компјутерски подржано ергономско дизајнирање (ЦАЕД). Примена антропометрије у ергономском дизајнирању. Ергономски дизајн производа и оцена интерфејса. Основне ергономске методе истраживања - ЕПРАМ метод. Дискусија добрих и лоших дизајнерских решења производа. Ергономске студије случаја.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Израда семинарског рада - сваки студент врши избор једне од већег броја понуђених тема за коју пише семинарски рад у форми стручног рада. Прва лабораторијска вежба: Читљивост аналогних визуелних показивача - презентују се критеријуми за процену читљивости и обавља се тестирање читљивости аналогних визуелних показивача у лабораторијским условима. Први пројектни задатак - Дизајн ВДТ радног места. Аудиторна вежба - Ергономске контролне листе. Други пројектни задатак - Примена антропометрије у дизајнирању. Друга лабораторијска вежба: Оцена услова радне средине - презентују се критеријуми за оцену услова радне средине и обавља се процена услова радне средине на одабраном радном месту. Презентација (радионица): Примена софтвера у ергономском дизајнирању.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ПРА Жуњић А. И Ћулић М., 2007, Практикум за лабораторијске вежбе из индустријске ергономије, Машински факултет, Београд - доступно у скриптарници и библиотеци МФ. Кларин М. И Жуњић А, 2007, Индустријска ергономија (уџбеник у припреми за штампу). ЛМС тахистоскоп, фонометар, кониметар, психрометар, луксметар, антропометријска мерна опрема, расположиво у лаб. 417 ИТ опрема - ЦАД радна станица, расположиво у лаб. 455 ЦАД софтверски пакет - Цатиа, расположиво у лаб. 455

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 1 лабораторијске вежбе: 9 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 8
пројекат: 7 консултације: 2 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 20
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Handbook of human factors and ergonomics in consumer product design: uses and applications, 2011, Edited by Karwowski W., Soares M. and Stanton N., Taylor & Francis, London.; Sanders M. and McCormick E., 1993, Human factors in engineering and design, McGraw - Hill, Singapore.; Woodson W., 1981, Human factors design handbook, McGraw-Hill Book Company, New York. ;

Ергономско пројектовање

ID **КАТЕДРА**
0417 индустријско инжењерство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Жуњић Г. Александар

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је стицање основних академских знања из области ергономског дизајна која се могу употребити како за дизајнирање различитих производа, тако и за редизајнирање у смислу унапређења система човек - машина - окружење. Студенти треба да овладају специфичним практичним вештинама које подразумевају интегрисани ергономски приступ, у циљу свеобухватног решавања различитих дизајнерских проблема.

ИСХОД

Савладавањем програма ергономског дизајна студент стиче способност свестраног сагледавања и решавања различитих инжењерских проблема уз примену научно заснованих ергономских метода, техника и препорука. Очекује се да студент стечено знање може применити у свакодневном раду и пракси, имајући у виду да у готово свим гранама индустрије постоји потреба за дизајнирањем које укључује људски фактор.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у ергономски дизајн. Ергономски приступ у дизајнирању система. Ергономски алати намењени управљању и реализацији дизајнерских пројеката. Дизајн показивача (дисплеја). Дизајн командних органа. Дизајн радног места. Дизајн услова радне средине. Компјутерски подржано ергономско дизајнирање (ЦАЕД). Примена антропометрије у ергономском дизајнирању. Ергономски дизајн производа и оцена интерфејса. Основне ергономске методе истраживања - ЕПРАМ метод. Дискусија добрих и лоших дизајнерских решења производа. Ергономске студије случаја.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Израда семинарског рада - сваки студент врши избор једне од већег броја понуђених тема за коју пише семинарски рад у форми стручног рада. Прва лабораторијска вежба: Читљивост аналогних визуелних показивача - презентују се критеријуми за процену читљивости и обавља се тестирање читљивости аналогних визуелних показивача у лабораторијским условима. Први пројектни задатак - Дизајн ВДТ радног места. Аудиторна вежба - Ергономске контролне листе. Други пројектни задатак - Примена антропометрије у дизајнирању. Друга лабораторијска вежба: Оцена услова радне средине - презентују се критеријуми за оцену услова радне средине и обавља се процена услова радне средине на одабраном радном месту. Презентација (радионица): Примена софтвера у ергономском дизајнирању.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ПРА Жуњић А. И Ћулић М., 2007, Практикум за лабораторијске вежбе из индустријске ергономије, Машински факултет, Београд - доступно у скриптарници и библиотеци МФ. Кларин М. И Жуњић А, 2007, Индустријска ергономија (уџбеник у припреми за штампу). ЛМС тахистоскоп, фонометар, кониметар, психрометар, луксетар, антропометријска мерна опрема, расположиво у лаб. 417 ИТ опрема - ЦАД радна станица, расположиво у лаб. 455 ЦАД софтверски пакет - Цатиа, расположиво у лаб. 455

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 1 лабораторијске вежбе: 9 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 8
пројекат: 7 консултације: 2 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 20
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Handbook of human factors and ergonomics in consumer product design: uses and applications, 2011, Edited by Karwowski W., Soares M. and Stanton N., Taylor & Francis, London.; Sanders M. and McCormick E., 1993, Human factors in engineering and design, McGraw - Hill, Singapore.; Woodson W., 1981, Human factors design handbook, McGraw-Hill Book Company, New York. ;

Индустријска логистика

ID **КАТЕДРА**
0416 индустријско инжењерство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић Б. Душан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина у процесу пројектовања индустријских система. Посебан акценат се ставља на развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије у смислу примене метода операционих истраживања, поступка анализе и синтезе са циљем добијања оптималног практичног решења.

ИСХОД

Савладавањем студиског програма стичу се следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђање решења у процесу пројектовања а на бази примене знања у пракси на основу професионалне етике као и развој критичног и самокритичног мишљења и приступа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Логистички систем у привредном окружењу (улога логистичког система у привреди, функције које мора да испуни систем и његов бенефит за привреду). Елементи логистичког система (производња на основу захтева крајњег корисника, дистрибуција и складишни систем). Основни подсистеми логистичког система (производња са дефинисаним капацитетом, транспорт са дефинисаном технологијом и складишно-дистрибутивни подсистем). Место и улога складишта у логистичком систему. Примена и ефекти примене логистичких система у привреди (покривеност територије са дефинисањем локације између производње и финалног корисника, смањење трошкова транспорта и складиштења и повећање флексибилности према крајњем кориснику).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања (Увод у пројектовање за дефинисани логистички систем - дефинисање елемената логистичког система и основних подсистема за изабрани логистички систем. Увод у пројектовање складишта комадне робе - дефинисање: пријемног дела, главног складишта, припреме за дистрибуцију тј. комисионирање, отпреме и праћења и управљања системом). Израда пројекта (Одређивање оптималне локације логистичког система у макро окружењу - позиционирање складишта у односу на производњу и крајњег корисника у функцији система транспорта. Пројекат складишта комадне робе - дефинисање: паковања и капацитета, технологије рада, layout-a, допреме и отпреме и управљања за систем који се пројектује).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Петровић, Д.: Писани изводи са предавања, Машински факултет Београд, Београд, 2008-2011. 2. Бугарић, У., Петровић, Д.: Моделирање система опслуживања, Машински факултет Београд, Београд, 2011. (у штампи) 3. Зрнић, Ђ., Петровић, Д.: Фабричка постројења – збирка задатака, Машински факултет Београд, Београд, 1990. 4. Зрнић, Ђ., Петровић, Д.: Стохастички процеси у транспорту, Машински факултет Београд, Београд, 1994. 5. Bloomberg, D. J., LeMay, S. V., Hanna, J. V.: Logistics, Prentice Hall, New York, 2002. 6. Практична настава у индустријском окружењу. 7. Персонални рачунари.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 25 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 40
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Asimow, M.: Introduction to Design, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1962.; Hall, A. D.: A methodology for systems engineering, Van Nostrand, Princeton, New Jersey, 1962.; Cooper, B. R.: Introduction to queueing theory (second edition), Elsevier North Holland, New York, 1981.; Muther, R.: Systematic Layout Planning, Cahners Publishing Company Inc., Boston, 1973. ;

Индустријски менаџмент

ID **КАТЕДРА**
0419 индустријско инжењерство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Покрајац У. Слободан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ овог предмета јесте да се студенти упознају са основним принципима, методама и техникама управљања уопште, и посебно у индустријским предузећима. Циљ је да се усвоје знања и вештине које ће бити солидна основа за даље стицање компетенција за самостално и одговорно учествовање у процесима пословног одлучивања у савременим условима.

ИСХОД

Савладавањем градива из предмета Индустријски менаџмент добијају се савремена знања из теорије и праксе пословног управљања уопште, а посебно у индустријским предузећима, при чему је нагласак на постизању компетентности за јачање иновативности као кључног чиниоца конкурентности у турбулентном пословном окружењу, домаћем и иностраном.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Менаџмент и предузетништво: спољашње окружење, друштвена одговорност и пословна етика. Типови менаџера. Менаџерске улоге. Индустрија и њена трансформација. Планирање, стратешко планирање и стратешки менаџмент. Предвиђање и прогнозирање. Организација и организовање као менаџерски ресурс. Одлучивање као процес решавања проблема. Људски ресурси као имовина предузећа. Конфликти и управљање конфликтима. Управљање креативношћу и иновацијама. Концепт "учеће организације". Принципи управљања технолошким иновацијама. Основни принципи управљања знањем (knowledge management). Вођење. Стилски вођења. Мотивација. Системи комуникација. Контролисање као повратна спрега управљања. Управљање индустријским пројектима. Квалитет као управљачка варијабла. Еколошки менаџмент. Глобализација и менаџмент.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Вежбе се састоје од аудиторних вежби, односно дискусија и радионица на којима се додатно разрађују одабране теме, као и карактеристични индустријски случајеви из домаће и светске праксе. Посебна пажња биће посвећена проблематици иновативности, а посебно технолошке иновативности као фактору конкурентности. Такође, питања транзиције менаџмента у лидерство биће шире анализирана, као и друга питања из области савременог пословног управљања. Осим тога, вежбе се користе и за припремне консултације за израду и одбрану семинарских радова.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Поред наведене литературе биће коришћени и остали ресурси, а пре свега хендаутси и одабрани линкови на Интернету, као и припремљени пословни случајеви из домаће и иностране праксе. Слободан Покрајац, Драгица Томић, Менаџмент, Алфа-граф, Нови Сад, 2011

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 10 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

C.M.Chang, Engineering Management: Challenges in the New Millenium, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2005; John Jeston and Johan Nelis, Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations, Butterworth-Heinemann, 2006;

Инжењерска економија

ID **КАТЕДРА**
0569 индустријско инжењерство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Милановић Љ. Драган

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Да упуту студенте у инжењерске и њима одговарајуће економско-финансијске процесе и да им укаже на односе, везе и правила по којима се ти процеси одвијају при генерисању и избору оптималних варијанти пројеката за општу успешност у остваривању развојних циљева предузећа

ИСХОД

Савладавањем овог програма студент стиче следеће опште способности: анализе и синтезе и предвиђања решења и последице; овладавање методима, поступцима и процесима истраживања; примена знања у пракси. Такође стиче и следеће предметно-специфичне способности: решавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака; повезивања основних знања из различитих области и њихове примене.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у анализу и оцену ефективности пројеката; садржај инвестиционе студије: анализе бонитета предузећа-инвеститора; анализе тржишта; анализе техничко-технолошких аспеката инвестирања; анализа организационо-управљачких аспеката инвестирања; еколошка анализа и економско-финансијска анализа. Временска вредност новца: методи обрачуна камате и израчунавање каматних формула. Методи оцене пројеката: метод нето садашње вредности, метод анuitета, метод ИСР, МАПИ метод, Б/Ц анализа. Амортизација – врсте амортизација, методи обрачуна амортизације. 5. Анализа трошкова- класификација трошкова са инжењерског становишта. Конкретна анализа пројеката: анализа оперативних, инвестиционих и финансијских активности пројекта; утицај инфлације и ризика на анализу пројеката.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. аудиторна вежба: Обновљање градива са првог часа предавања уз детаљнију анализу садржаја инвестиционе студије. 2. аудиторна вежба: техничко-технолошки и еколошки аспекти пројекта. и 3. аудиторна вежба: економско-финансијска анализа у инвестиционој студији. 1. рачунска вежба: задаци из временске вредности новца и метода НСВ. 2. рачунска вежба: задаци из метода анuitета. 3. рачунска вежба: задаци из метода интерне стопе рентабилности. 4. рачунска вежба: задаци из МАПИ метода и амортизације. 5. рачунска вежба: задаци из анализе трошкова; 6. рачунска вежба: задаци из анализе оперативних, инвестиционих и финансијских активности пројекта и анализе пројеката под утицајем инфлације. 7. рачунска вежба: задаци из анализе пројеката под утицајем ризика.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Handouts, 2. Дубоњић Р, Милановић Љ Д: Инжењерска економија, Издавачки центар за ИНДУСТРИЈСКИ МЕНАџМЕНТ плус, Крушевац, 2005., 3. Милановић Љ Д и др: Израда инвестиционе студије, Београд, 1998.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 16 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 30 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Park, Ch: Contemporary Engineering Economics, Addison-Wesley Publishing Company, 1993.; Young, D.: Modern engineering economy, John Wiley & Sons, 1993.; Shtub A, Bard J, Globerson S: Project Management, Prentice Hall, 1994.; Milanović D Lj, Dubonjić R: "Use of the Elasticity of Net Present Value in Risk Analysis of Engineering Investments Projects", FME Transactions, Vol 33, No 1, 2005., FME, pp. 47-51.;

Квантитативне методе

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0415	индустрijско инжењерство	Вељковић А. Зорица
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета се да се студенти упознају са основама статистичких метода које се користе у идустрijској пракси. Тежиште је стављено на идентификацију проблема, методе решавања проблема, процедуре за поједине методе и постављања система за одлучивање на основу добијених резултата, односно интерпретације резултата.

ИСХОД

Након положеног испита од студената се може очекивати да знају да употребе статистичких методе за циљно решавање проблема у пракси, односно да умеју да поставе проблем тако да на њега могу да добију одговарајући одговор. Током предмета студенти овладавају процедурама за коришћење одговарајућих статистичких метода. Такође се очекује да стекну способност интерпретације добијених резултата

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава следеће статистичке области: основне појмове из статистике, графичко приказивање података, описно описивање података кроз одређивање основних статистика, параметарске интервале поверења, параметарске тестове хипотеза и то за средину, разлику средина, варијансу, однос варијанси, за велике и мале узорке, као и за пропорцију и однос пропорција. Поред тога дате су основе за доношење одлука на основу п нивоа теста. Непараметарски тестови обухватају тест испитивања функционалне зависности (Колмогоров), тестове поређења две расподеле (Колмогоров-Смирнов, Ман-Витни) и тест испитивања медијане. Анализа варијансе се односи основне моделе једофакторске анализе варијансе, као и на дво- и тро-факторску анализу варијансе. Регресиона испитивања обухватају једноструку и вишеструку линеарну регресију, као и њихове модификације. Посебно је дата корелациона анализа, како за једноструку и вишеструку линеарну регресију, тако и за непараметарску регресију

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава прати теоријску наставу са задацима чији је циљ идентификација проблема, идентификација методе за решавање проблема, постављање проблема, спровођење одговарајуће процедуре решавања проблема и доношење одговарајућих закључака. Посебна пажња је стављена на обучавање студената за коришћење табела за идентификацију параметарских интервала поверења, а нарочито параметарских хипотеза и то, постављање алгоритма за решавање проблема и коришћење табела за избор процедуре тестирања хипотеза, као и правилну идентификацију и постављање проблема, завршно са анализом и начинима правилног доношења закључака на основу добијених резултата.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Пре сваког часа предавања и вежби студенти добијају хендоуте у електронском облику. Према потреби, студенти унапред добијају материјале који ће бити потребни за праћење и активно учествовање у настави. Радојевић, С, Вељковић З, Квантитативне методе, ЦД, МФ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 18 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 8 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 1

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 31

ЛИТЕРАТУРА

Радојевић, С, Вељковић З, Квантитативне методе, ЦД, МФ; Montgomery, DC, Runger, GC Applied Statistics and Probability for Engineers, Fourth Edition, Wiley, 2007;

Менаџмент информациони системи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0523	индустрijско инжењерство	Мисита Ж. Мирјана
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да упозна студенте са савременим теоријским и практичним аспектима Менаџмент информациони система. Студент треба да стекне практична знања и вештине које ће му омогућити да коришћењем савремених софтверских алата повећа квалитет донесених одлука у области индустријског инжењерства.

ИСХОД

Након положеног испита студент разуме значај примене МИС-а у решавању менаџмент проблема. Студент зна да примени софтверске алате: системе за подршку одлучивању, експертне системе и хибридне системе у решавању сложених менаџмент проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Појам Менаџмент информациони систем (МИС). Процес доношења одлука. Методе и технике које се користе у процесу доношења одлука од стране менаџера. Нове ИТ и Web апликације у функционалним областима. Управљачки информациони системи. Системи за подршку одлучивању. Управљање знањем. Интелигентни системи подршке. Експертни системи. Остали интелигентни системи. Хибридни системи. Савремени софтвер у менаџменту.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Задатак 1) Коришћењем софтверског алата - Система за подршку одлучивању потребно је извршити пројектовање модела, генерисање хијерархије критеријума и алтернатива увођењем квалитативних и квантитативних скала, увођењем неизвесности или коришћењем функција, описати реални проблем из производне праксе. Извршити рангирање алтернатива по методи АХП или СМАРТ. Анализа сензитивности. Презентација пројектног задатка. Задатак 2) Коришћењем шкољке експертног система потребно је пројектовати базу знања, повезати продукциона правила. Тестирати експертни систем. Презентација пројектног задатка. Задатак 3) Повезати претходна два пројектна задатка и формирати хибридни систем. Презентација пројектног задатка.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Књига - Милановић Д. Драган, Мисита Мирјана, Информациони системи подршке управљању и одлучивању, Машински факултет, Београд, 2008. 2. Hendout-и. 2. Рачунарска учионица. 3. Софтверски пакети: систем за подршку одлучивању, експертни систем.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 40 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 10

ЛИТЕРАТУРА

Милановић Д. Драган, Мисита Мирјана, Информациони системи подршке управљању и одлучивању, Машински факултет, Београд, 2008. ; Turban E., Aronson J., Decision Support and Business Intelligence Systems, Pearson International Edition, 9th edition, 2010. ;

Операциона истраживања

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0421	индустрijско инжењерство	Бугарић С. Угљеша
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је овладавање (коришћење) академским и научним методама и техникама базираним на квантитативним основама за налажење алтернативних (оптималних) решења проблема реалног света на основу којих корисник може да обави анализу и синтезу решења, донесе одлуку и предвиди последице.

ИСХОД

Решавање конкретних проблема уз употребу научних метода, поступака и техника користећи анализу, синтезу и предвиђање решења и последица као и овладавање методима, поступцима и процесима истраживања и примена знања (стечених вештина) у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Класификација проблема. Линеарно програмирање (графичко решавање, симплекс метод, дуални проблем, анализа осетљивости). Транспортни проблем (отворени и затворени). Нелинеарно програмирање. Динамичко програмирање. Мрежно планирање (анализа структуре, анализа времена по методи PERT/CPM, критични пут, анализа трошкова). Системи опслуживања – Теорија редова (модел теорије редова – једноканални, вишеканални са делимичном и потпуном помоћи, са ограниченим и бесконачним извором јединица, оптимизација у системима опслуживања). Симулација система опслуживања (приступ симулацији, Монте Карло метод, генерисање случајних бројева, обрада и презентација резултата). Одлучивање. Предвиђање (метод предвиђања).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе (Примери задатака линеарног програмирања, транспортног проблема, нелинеарног програмирања, динамичког програмирања. Примери задатака мрежног планирања – анализа структуре, анализа времена по методи PERT/CPM, анализа трошкова. Примери примене модела теорије редова – једноканални, вишеканални, отворени затворени са и без помоћи међу каналима за опслуживање. Оптимизација система опслуживања. Примена симулације и Монте Карло метода при моделирању и анализи система опслуживања. Примери из области одлучивања и предвиђања.). Лабораторијска вежбања (уознавање са расположивим софтвером).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Бугарић, У.: Писани изводи са предавања, Машински факултет Београд, Београд, 2008-2011. 2. Бугарић, У., Петровић, Д.: Моделирање система опслуживања, Машински факултет Београд, Београд, 2011. (у штампи) 3. Бугарић, У.: Методологија анализе рада једнопозиционих машина, Задужбина Андрејевић, Београд, 2003. 4. Програмски пакет: QtsPlus, Version 3.0 (Queuing theory software Plus). 5. Програмски пакет: QSOpt Version 1.0 (Linear programming problems). 6. Програмски пакет: IOR Tutorial (Interactive Operations Research). 7. Програмски пакет: MS – Project (Project management). 8. Персонални рачунари.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 21 лабораторијске вежбе: 9 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 9 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Петрић, Ј., Операциона истраживања (књига 1 и 2), Савремена администрација, Београд, 1990.; Жилјак, В.: Симулација рачуналом, Школска књига, Загреб, 1982.; Clymer, J. R.: Systems analysis using simulation and Markov models, Prentice-Hall International Inc., 1990.; Churchman, C. W., Ackoff, R. L., Arnoff, E. L.: Introduction to Operations research, John Wiley & Sons Inc., 1957.; Hillier, F. S., Lieberman, G. J.: Introduction to operations research (seventh edition), McGraw-Hill, New York, 2000.;

Организација производње 2

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0413	индустријско инжењерство	Милановић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је проучавање процеса управљања пословно-производним системом у интеракцији са околином. Идентификација проблема у пословно-производним системима и процес њиховог решавања са поступком имплементације. Истраживање и пројектовање макро и микро организационе структуре производње. Управљање пословно-производним системом и обезбеђење свих потребних ресурса за нормално функционисање производње.

ИСХОД

Студенти стичу потребна знања и вештине да могу успешно да управљају и руководе пословно-производним системима. Поред тога оспособљени су да пројектују организационе структуре, производни програм и производне процесе. Посебно је значајно што се припремају да аналитички сагледају комплексност проблема и да применом савремених метода реше проблеме.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Комплексна оптимизација пословно-производних система у интеракцији са околином. Класификација пословно-производних система по карактеру технолошког процеса. Типови организационе структуре производње. Методе и технике снимања стања техничко-технолошких основа производње. Пословно-производни проблеми и процес њиховог решавања са поступком имплементације. Организациона структура производних и помоћних јединица, функционисање и функционалне релације са организационим јединицама. Управљање временом као ненадокнадивим ресурсом, производни циклус и рокови испоруке, коефицијент протока, унутрашње резерве и могућности њиховог коришћења. Пројектовање макро, микро и интра организационе структуре. Статички и динамички аспект са садржајем послова по организационим јединицама. Пројектовање кибернетског модела организације непосредне припреме производње и обезбеђење свих потребних ресурса за нормално функционисање производних радних места. Методе и технике снимања радних места.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Вежбе се реализују кроз пројектни задатак у предузећу. Пројектни задатак треба да утврди најважније организационе проблеме у предузећу и предложи начин за њихово решавање у циљу повећања општег нивоа организације и рационализације пословања и производње. Посебан акценат се ставља на пројектовање посла на радном месту. Опис посла, услови рада, систематизација радних места и матрица радних места. Студенти дају конкретне предлоге рационализације и побољшања функционисања одређених организационих целина у пословно-производном систему применом савремених метода и техника индустријског инжењерства.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предузеће за реализацију пројекта како би се студенти упознали са реалним условима производње, снимили постојеће стање и прикупили документацију. Катедра дозвољава студентима коришћење опреме за снимање услова рада на радном месту. Препоручује се коришћење додатне литературе у зависности од теме пројектног задатка.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 25 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Вуксан Булат, Организација производње, Машински факултет, Београд, 1999.; Томислав Јовановић, Драган Д. Милановић, Весна Спасојевић, Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, 1996.; Томислав Јовановић, Драган Д. Милановић, Зорица Вељковић, Збирка задатака из квантитативних метода, Београд, 1996.;

Пројектовање логистичко-дистрибутивних система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0420	индустрijско инжењерство	Петровић Б. Душан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина у процесу пројектовања индустријских система. Посебан акценат се ставља на развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије у смислу примене метода операционих истраживања, поступка анализе и синтезе са циљем добијања оптималног практичног решења.

ИСХОД

Савладавањем студиског програма стичу се следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђање решења у процесу пројектовања а на бази примене знања у пракси на основу професионалне етике као и развој критичког и самокритичког мишљења и приступа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Логистички систем у привредном окружењу (веза производног система са транспортним системом, менаџментом тражње и набавке, и складишним системом). Пројектна документација система (физибилити студија, идејно решење, идејни пројекат, тендерска документација, главни технолошко - машински пројекат, остали главни пројекти, извођачки пројекат и пројекат изведеног стања). Претходне анализе за пројектовање система (генерални урбанистичко - архитектонски услови, логистичке и транспортне везе, енергетски потенцијал). Поступак пројектовања система. Реализација пројекта и генерисање резултата.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе (Увод у пројектовање за дефинисани логистичко-дистрибутивни систем. Анализа активности на формирању идејног решења и идејног пројекта, активности око одабира технолошке и остале опреме, активности на формирању главног технолошко - машинског пројекта и извођачког пројекта). Израда пројекта (Израда пројекта логистичко-дистрибутивног система. Дефинисање неопходних параметара и окружења за пројектовање конкретног система. Дефинисање потребних капацитета система. Формирање пројектних задатака за остале пројекте. Реализација самог технолошко - машинског пројекта система).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Бугарић, У., Петровић, Д.: Писани изводи са предавања, Машински факултет Београд, Београд, 2008-2011. 2. Бугарић, У., Петровић, Д.: Моделирање система опслуживања, Машински факултет Београд, Београд, 2011. (у штампи) 3. Бугарић, У.: Методологија анализе рада једнопозиционих машина, Задужбина Андрејевић, Београд, 2003. 4. Зрнић, Ђ., Петровић, Д.: Фабричка постројења – збирка задатака, Машински факултет Београд, Београд, 1990. 5. Зрнић, Ђ., Петровић, Д.: Стохастички процеси у транспорту, Машински факултет Београд, Београд, 1994. 6. Практична настава у индустријском окружењу. 7. Персонални рачунари.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 4 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 26 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 40

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Asimow, M.: Introduction to Design, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1962.; Hall, A. D.: A methodology for systems engineering, Van Nostrand, Princeton, New Jersey, 1962.; Kleinrock, L.: Queueing Systems, Volume I: Theory, John Wiley & Sons, New York, 1975.; Hillier, F. S., Lieberman, G. J.: Introduction to operations research (seventh edition), McGraw-Hill, New York, 2000.; Muther, R.: Systematic Layout Planning, Cahners Publishing Company Inc., Boston, 1973. ;

Пројектовање организације

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0574 индустријско инжењерство Спасојевић-Бркић К. Весна

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 писмени мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је стицање неопходних знања и практичних вештина који ће омогућити студенту да дефинише међузависности елемената организационе структуре и процеса тако да у датој или предвиђеној организационој ситуацији обликовани организациони систем (предузеће или његов део) постигне задате циљеве.

ИСХОД

Исходи предмета су : а) стицање теоријског и практичног знања на пољу намерног и контролисаног развоја и промене организације ради побољшања ефикасности и ефективности, али и услова рада у организацији б) усклађивање организационих и техничко-технолошких фактора и промена организационе културе и климе и ц) постављање модела оптималне организације с обзиром на постављени циљ и расположива средства. По завршетку курса студент ће бити способан да: -спроведе поступак пројектовања организације -ефикасно планира и спроводи поступак пројектовања -користи различите алата и технике пројектовања организације -управља ризицима у пројектовању -препознаје и управља претњама и изазовима организационих промена.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни појмови о пројектовању организације. Елементи теорије организације. Развој теорије организације. Појам пројектовања организације. Прави досадашњег развоја теорије организације. Ситуацијски модел. Mintzbergov модел. Wilsonov модел. Инксонов модел. Lawrence & Lorshov модел. Frieblander-Brownov модел. Denningov модел. НPI модел. Модел менаџерске решетке. Grainerov модел. Искуства домаћих аутора у пројектовању организације. Емпиријска истраживања организационих, техничко-технолошких и културалних промена у организационим системима.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Снимање стања релевантних чинилаца пословања и производње у реалним условима. Анализа ситуацијских фактора (окружење, величина, старост и тип предузећа). Анализа стратегијских варијабли (стратегија раста и развоја). Анализа структурних фактора (технологија 'тип производње и организациона структура). Анализа варијабли понашања (организациона култура и клима) . Анализа показатеља успешности пословања (развојне, оперативне и финансијске перформансе предузећа). Предлог нове макроорганизационе структуре производног предузећа са посебним освртом на микроорганизациону структуру производне функције. Провера предложеног решења организационе структуре предузећа програмским пакетом OrgCon.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Спасојевић Бркић В., Контингентна теорија и менаџмент квалитетом, Машински факултет, Београд, 2009. 2. Јовановић Т., Милановић Д. Д., Спасојевић В., Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, Београд, 1996. 3. Кларин М., Индустријско инжењерство, Књига 1, Организација и планирање производних процеса, Машински факултет, Београд, 1996. 4. Цвијановић Ј., Пројектовање организације, Економски институт, Београд, 1992. 5. Van de Ven A., Ferry D., MEASURING AND ASSESSING ORGANIZATIONS, John Wiley & Sons, New York, 2000. 6. Handout

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 3 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 6 семинарски рад: 0

пројекат: 20 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 35

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

1. Спасојевић Бркић В., Контингентна теорија и менаџмент квалитетом, Машински факултет, Београд, 2009.; 2. Јовановић Т., Милановић Д. Д., Спасојевић В., Савремена организација и управљање производњом, Машински факултет, Београд, 1996.; 3. Кларин М., Индустријско инжењерство, Књига 1, Организација и планирање производних процеса, Машински факултет, Београд, 1996.; 4. Cvijanović J., Projektovanje organizacije, Institute of Economics, 1992.; 5. Van de Ven A., Ferry D., MEASURING AND ASSESSING ORGANIZATIONS, John Wiley & Sons, New York, 2000.;

Пројектовање система човек - машина

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0520	индустријско инжењерство	Жуњић Г. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је стицање основних академских знања која се односе на дизајнирање система човек - машина. Ова знања се могу употребити како за дизајнирање и оцену различитих производа и индустријских система, тако и за редизајнирање у смислу унапређења система човек - машина - окружење. Студенти треба да овладају неопходним практичним вештинама које подразумевају интегрисани ергономски приступ, у циљу свеобухватног решавања одређених дизајнерских проблема.

ИСХОД

Савладавањем програма који се односи на дизајн система човек - машина, студент стиче способност свестраног сагледавања и решавања различитих инжењерских проблема уз примену научно заснованих ергономских метода, техника и препорука. Очекује се да студент стечено знање може применити у свакодневном раду и пракси, имајући у виду да у готово свим гранама индустрије постоји потреба за дизајнирањем које укључује људски фактор.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Механичке опасности и безбедност рада машина. Анализа опасности у систему човек - машина и њихова превенција. Безбедност и поузданост употребе производа. Управљање грешкама у систему човек - машина. Ергономија дизајнирања техничке и пројектне документације. Препоруке за дизајнирање техничке и пројектне документације.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Унапређење безбедности рада машина (аудиторна вежба). Израда семинарског рада - студент бира тему из групе понуђених тема. Основне процедуре за идентификацију и анализу опасности при раду уређаја и постројења (аудиторна вежба). Препоруке за дизајнирање безбедних производа (аудиторна вежба). Класификација и предвиђање грешака у систему човек - машина (аудиторна вежба). Израда првог пројекта - Идентификација опасности у радном окружењу. Примери лоших ергономских дизајнерских решења производа - студије случаја (аудиторна вежба). Израда другог пројекта - Ергономска оцена дизајнерског решења упутства за употребу. Процена ризика у систему човек - машина (аудиторна вежба). Контрола ризика у систему човек - машина (аудиторна вежба). Презентација ергономских решења и могућности софтверског пакета ЦАТИА (радионица).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Жуњић А. и Ћулић М., 2007, Практикум за лабораторијске вежбе из индустријске ергономије, Машински факултет, Београд.
Кларин М. и Жуњић А., 2007, Индустријска ергономија, Машински факултет, Београд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 2
пројекат: 5 консултације: 6 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 1
преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 40
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Handbook of human factors and ergonomics in consumer product design: uses and applications, 2011, Edited by Karwowski W., Soares M. and Stanton N., Taylor & Francis, London.; Sanders M. and McCormick E., 1993, Human factors in engineering and design, McGraw - Hill, Singapore.; Woodson W., 1981, Human factors design handbook, McGraw-Hill Book Company, New York. ;

Савремени приступи у управљању квалитетом

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0524	индустријско инжењерство	Вељковић А. Зорица
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студената са основним појмовима и значајем квалитета у предузећима. Студенти се упознају са основним принципима, методама и приступима квалитету као што су Тотално управљање квалитетом, систем стандарда ИСО 9001:2008 као и најновијим трендовима у области квалитета као што је Систем шест сигма.

ИСХОД

Након израђених пројектних задатака и положеног испита студенти ће бити у стању да користе основне менаџерске и статистичке методе квалитета. Студенти ће добити информације о савременим трендовима, методама и софтверу који се користе у области квалитета, и биће у могућности да многе од њих примене.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријски део предмета обухвата разматрање појма и улоге квалитета у оквиру предузећа, улоге квалитета са аспекта предузеће и са аспекта производње, дефинисања стварних потреба за квалитетом и квалитет са аспекта потрошача производа или услуга које предузеће пружа. Приказане су основне и менаџерске методе квалитета. Дате су основе статистике потребне за квалитет. Приказана су три основна приступа квалитету Тотални менаџмент квалитета - TQM, стандарди који се односе на квалитет са посебним освртом на ЈУС ИСО 9001:2008 идр., као Систем Шест Сигма, најсавременији и широко примењени приступ у свету. TQM даје Демингов приступ, карактеристике које се захтевају од производње као и основне методе као што су бенчмаркинг, тагучијеве методе, кајзен 5с, итд. Део који се односи на стандарде обухвата приказ садржаја стандарда и њихових основних захтева, предности и ограничења која они дају. Систем Шест сигма приказује основну методологију - DMAIC и методе везане за њу, начин увођења, предности метода и начин доношења одлука на основу података, као основу метода.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Предмет садржи лабораторијску вежбу на којој се студенти упознају са савременим софтверским пакетима и самосталне израде семинарског рада из области покривених предметом и на основу расположиве литературе.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Пре сваког часа предавања и вежби студенти добијају хендоуте у електронском облику. И део литературе потребан за израду семинарског рада.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 10 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 2 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 8

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 1

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 60 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 31

ЛИТЕРАТУРА

Поповић, Б, Кларин, М (2003) Пројектовани квалитет производа - Quality of Design, Машински факултет, Београд; Stapenhurst T (2005) Mastering Statistical Process Control A Handbook for Performance Improvement Using Cases, Elsevier; Schlickman, JJ (2003) ISO 9001: 2000 Quality Management System Design, Artech House; Pyzdek, T (2003) The Six Sigma Handbook: The Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts, and Managers at All Levels, McGraw Hill;

Стручна пракса М - ИИЕ

ID **КАТЕДРА**
0438 индустријско инжењерство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Милановић Љ. Драган

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање са производним процесима у индустријским предузећима и стицање практичних знања на пољу организације рада и економике предузећа. Студенти ће се у оквиру овог предмета упознати са пословима дијагностицирања и подизања општег нивоа организације предузећа и економског пословања предузећа. Методе и технике ће бити од користити студентима у њиховом свакодневном обављању инжењерских послова.

ИСХОД

Савладавањем програма предмета студент се у производним предузећима упознаје са производним процесима у предузећу, унутрашњим транспортом, теротехнолошким процесима, функцијом планирања производње, пословима набавке и складиштења материјала, економско-финансијским пословањем предузећа итд.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Улога и значај стручне праксе - индустријско инжењерство. Организација посете фабрикама металопрерађивачког комплекса у Београду, где студент стиче неопходна знања и практичне вештине на пољу планирања и организације производних процеса и економске основе за пословно одлучивање у предузећима. Студент стиче теоријску подлогу на пољу научних дисциплина, као што су организација производних процеса, теротехнологија, економика предузећа итд. такође се упознаје са могућностима примене савремених метода и техника у предузећу у циљу побољшања производње и развоја предузећа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Производни програм и тип производње у разматраном предузећу. Снимак и анализа постојеће организационе структуре предузећа. Анализа утицајних фактора на пројектовање организационе структуре предузећа. Избор оптималне стратегије за решавање структурних, управљачких и функционалних проблема у предузећу. Приказ и анализа заступљених метода за планирање и праћење производње. Упознавање са системом одржавања. Приказ и анализа заступљених метода за инвестиционо одлучивање у предузећу. Упознавање са билансом успеха предузећа

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Булат В., Организација производње, МФ, Београд, 1999. г. 2. Јовановић Т, Милановић Д Д, Спасојевић В, Савремена организација и управљање производњом, Београд, 1996.,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 46 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Дубоњић Р, Милановић Љ Д: Инжењерска економија, Издавачки центар за Индустријски менаџмент плус, Крушевац, 2005., ;
Кларин М: Планирање и управљање производњом, Индустријско инжењерство I, Београд, 1996.;

Теротехнолошко управљање ризиком

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0513 индустријско инжењерство Спасојевић-Бркић К. Весна

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 писмени мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је стицање неопходних знања и практичних вештина који ће омогућити студенту да примењује системе одржавања засноване на управљању ризицима, захваљујући знањима из области идентификације, анализе, процене ризика и одлучивања на основу тих чињеница.

ИСХОД

Исходи предмета су : а) стицање теоријског и практичног знања на пољу основних система, метода и стратегија одржавања машина и опреме б) упознавања са методама одржавања заснованих на ризику, ц) РИМАП И РЦМ модели и д) примена модела у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефиниција теротехнологије. Теротехнолошки поступци, радње и технологије. Циљ и подциљеви теротехнолошких активности. Начела одржавања. Политика одржавања. Системи одржавања. Организациона структура функције одржавања. Методе и стратегије одржавања. Методе одржавања засноване на ризику. Одржавање према поузданости - РЦМ метода. Квалитативна оцена ризика. Инспекција заснована на ризику - РБИ. Концепт одржавања заснованог на ризику – РБИМ. Управљање животним веком техничких средстава засновано на ризику - РБЛМ. Управљање засновано на ризику - РБМ. Процедуре одржавања заснованог на ризику - РИМАП. Методе и технике управљања ризиком. Могућности примене теротехнолошког управљања ризиком у домаћој индустријској пракси.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прикупљање и систематизација података прикупљених у предузећима. Прикупљање и евалуација података о појединачним ризицима. Прелиминарна матрица ризика. Израчунавање појединачних ризика. Матрица ризика. Прелиминарна евалуација могућих сценарија настанка последица. Примена метода и техника управљања ризиком. Детаљна анализа једног или више одабраних сценарија, укључујући и анализу вероватноће да се они остваре. Детаљна техничка анализа могућих последица различитих сценарија. Свеукупна анализа могућих последица и анализа у смислу осигурања и реосигурања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1.Кларин М., Ивановић Г., Станојевић П., Раичевић Р., Принципи теротехнолошких поступака, Машински факултет, Београд,1994.
2. Smith D., Reliability, Maintainability and Risk - Practical methods for engineers, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005. 3. Zio E., AN INTRODUCTION TO THE BASICS OF RELIABILITY and RISK ANALYSIS, World Scientific Publishing Co., 2007. 4. Handout

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 3 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 36 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 55

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

1.Кларин М., Ивановић Г., Станојевић П., Раичевић Р., Принципи теротехнолошких поступака, Машински факултет, Београд,1994.;
2. Smith D., Reliability, Maintainability and Risk - Practical methods for engineers, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005.; 3. Zio E., AN INTRODUCTION TO THE BASICS OF RELIABILITY and RISK ANALYSIS, World Scientific Publishing Co., 2007.;

математика

Вероватноћа и статистика
Теорија комплексних функција

Вероватноћа и статистика

ID **КАТЕДРА**
0354 математика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Аранђеловић Д. Иван

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање са поступцима теорије вероватноће, теорије поузданости, математичке статистике и њиховим најважнијим применама у техници. Упознавање са поступцима регресионе анализе и стохастичког моделирања.

ИСХОД

Оспособљавање студената за примену теорије вероватноће, теорије поузданости и математичке статистике у решавању техничких проблема, као и развијање способности за самостално моделирање недерминистичких система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни појмови теорије вероватноће. Случајни догађаји. Условна вероватноћа догађаја. Формула тоталне вероватноће. Бајесова формула. Бернулијева формула и њене апроксимације. Случајне променљиве. Централна гранична теорема. Регресија. Задатак математичке статистике. Опште о тачкастим оценама параметара расподеле. Оцене очекиване вредности и дисперзије случајне променљиве. Методе за добијање тачкастих оцена параметара расподеле. Интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза. Метод најмањих квадрата. Поузданост техничких система. Тестирање непараметарских хипотеза. Анализа варијансе. Планирање статистичког експеримента. Случајни бројеви. Метод Монте Карло. Моделирање случајних променљивих. Симулација рада техничког система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основни појмови теорије вероватноће. Случајни догађаји. Условна вероватноћа догађаја. Формула тоталне вероватноће. Бајесова формула. Бернулијева формула и њене апроксимације. Случајне променљиве. Централна гранична теорема. Регресија. Задатак математичке статистике. Опште о тачкастим оценама параметара расподеле. Оцене очекиване вредности и дисперзије случајне променљиве. Методе за добијање тачкастих оцена параметара расподеле. Интервали поверења. Тестирање статистичких хипотеза. Метод најмањих квадрата. Поузданост техничких система. Тестирање непараметарских хипотеза. Анализа варијансе. Планирање статистичког експеримента. Случајни бројеви. Метод Монте Карло. Моделирање случајних променљивих. Симулација рада техничког система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

И. Аранђеловић, З. Митовић, В. Стојановић, Вероватноћа и статистика, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 2011. И. Аранђеловић, Теорија случајних догађаја, (друго издање) Вездес, Београд 2005. С. Радојевић, З. Вељковић, Квантитативне методе, електронско издање, Београд 2003.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 5

пројекат: 2 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

В. Симоновић: Увод у теорију вероватноће и математичку статистику, Научна књига, Београд, 1995.; З. А. Ивковић: Теорија вероватноћа са математичком статистиком, Грађевинска књига, Београд, 1980.; С. Вукадиновић: Елементи теорије вероватноће и статистике, Београд, 1986.; Б. Видаковић, Д. Бањевић, Вероватноћа и статистика, збирка задатка, Београд 1989.; М. Ненадовић, Математичка обрада података добијених мерењем, Београд 1988.;

Теорија комплексних функција

ID **КАТЕДРА**
0582 математика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Аранђеловић Д. Иван

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање са поступцима теорије комплексних и њеним најважнијим применама у техници.

ИСХОД

Оспособљавање студената за примену теорије комплексних функција у решавању техничких проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Парцијалне једначине првог реда и њихови системи. Комплексни бројеви. Низови и редови комплексних бројева. Комплексне функције комплексне променљиве. Изводи комплексних функција. Хармонијске функције. Холморфне функције. Коши-Риманове једначине. Елементарне функције. Конформна пресликавања. Интеграција. Кошијева формула. Степени редови. Аналитичке функције. Рачун остатка. Интегралне трансформације. Фуријеови редови. Специјалне функције. Примене у хидродинамици, термодинамици и електротехници.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Парцијалне једначине првог реда и њихови системи. Комплексни бројеви. Низови и редови комплексних бројева. Комплексне функције комплексне променљиве. Изводи комплексних функција. Хармонијске функције. Холморфне функције. Коши-Риманове једначине. Елементарне функције (полиноми, експоненцијалне функције, тригонометријске функције, логаритамска функција и инверзне тригонометријске функције). Конформна пресликавања. Интеграција. Кошијева формула. Степени редови. Аналитичке функције. Рачун остатка. Интегралне трансформације. Фуријеови редови. Специјалне функције. Примене у хидродинамици, термодинамици и електротехници.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. И. Аранђеловић, Теорија комплексних функција, електронска скрипта, Београд 2011.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 5

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. С. Митриновић, Комплексна анализа, Београд 1991.; 2. М. Јевтић, М. Матељевић, Аналитичке функције, Београд 1986.;

машинство и информационе технологије

C/C++

Алгоритми и структуре података

Вредновање пројеката у области информационих технологија

Дистрибуирани системи у машинству

Ексквизиција података у машинству

Информационе интеграције пословних функција 2

Методи оптимизације

Нумеричке методе прорачуна континуалних средина

Објектно оријентисана парадигма

Програмабилни системи управљања

Пројектовање дигиталних система

Пројектовање инжењерског софтвера

Статистичка обрада података у машинству

Стручна пракса М - МИТ

C/C++

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0508	машинство и информационе технологије	Бенгин Ч. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

• Упознавање са програмским језиком C/C++, наредбама, наменом и могућностима самог програмског језика, • Коришћење C/C++ за програмирање неких проблема у машинству, • Основна знања о показивачима и показивачкој техници програмирања, • Обрада података смештених у датотекама.

ИСХОД

После успешног одслушаног програма који је предвиђен овим предметом студент може: • да овлада вештином коришћења програмског језика C/C++ у решавању неких проблема машинских инжењера. • да добије основна знања о принципима програмирања у језику C/C++. • да употребљава показиваче и показивачке технике програмирања. • да практично решава и програмира карактеристичне машинске прорачуне.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Типови и величине података. Константе. Оператори. Приоритет и редослед израчунавања. Искази и блокови. Наредбе гранања програма. Петље. Наредбе безусловног скока. Основни појмови о функцијама. Спољашње промењиве. Правила опсега. Статичке и регистарске промењиве. Структура блока. Иницијализација. Рекурзија. Декларисање поља. Приступање елементима поља. Иницијализација поља. Стрингови. Вишедимензионална поља. Поља као аргументи функција. Показивачи и адресе. Показивачи и аргументи функција. Показивачи и поља. Адресна аритметика. Показивачи и стрингови. Показивачи поља; показивачи на показиваче. Показивачи на вишедимензионална поља. Аргументи командне линије. Показивачи на функције. Основни појмови о структурама. Структуре и функције. Поља структуре. Показивачи на структуре. Уније. Бит-поља. Стандардни улаз и излаз. Форматизовани излаз. Форматизовани улаз. Приступ датотеци. Динамичко алоцирање меморије. Карактеристике алоциране меморије. Промена и отпуштање резервисане меморије. Претпроцесор.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних и лабораторијских вежби које прате садржај предмета. Основни примери програмског језика C/C++ .

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Неопходан софтвер за овај предмет је под GNU лиценцом - бесплатан је. Уколико користите LINUX неопходни C/C++ Вам је одмах доступан. Уколико користите други оперативни систем C/C++ можете преузети са одговарајуће WEB локације (види URL) или на самом URL-у. За покретање неопходног софтвера довољно је поседовати најједноставнији РС рачунар.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 17 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 8
пројекат: 4 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Алгоритми и структуре података

ID 0390	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Бенгин Ч. Александар
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

• Основе дизајна и анализе алгоритама, • Разумевање концепта апстрактних типова података и њихове имплементације, • Упознавање са основним и сложенијим структурама података, • Представљање стандардних алгоритама који се користе за решавање проблема претраживања, сортирања и оптимизације.

ИСХОД

После успешног одлушаног програма који је предвиђен овим предметом студент може: • да препозна и одабере одговарајућу структуру података за податке које треба обрађивати, • да одабере најбржи, најефикаснији или најтачнији алгоритам за одговарајући проблем, • да одабере алгоритам из класе итеративних или рекурзивних алгоритама.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефиниције алгоритама. Анализа алгоритама. Запис алгоритама. Појам апстрактног типа података. Елементи од којих се граде структуре података. Листа. Стек. Ред. Стабла. Бинарна стабла. Бинарно стабло за претраживање. Бинарни хип. Скуп. Речник. Хеширање. Редови приоритета. Пресликавање. Релација. Сортирање заменом елемената. Сортирање уметањем. Рекурзивни алгоритми за сортирање. Сортирање помоћу бинарног стабла. Секвенцијално претраживање. Бинарно претраживање. Претраживање помоћу бинарног стабла. Црвено-црно стабло. Основни појмови. Усмерени и неусмерени графови. Петрага у дубину и ширину. Примене претраге у дубину и ширину. Завади па владај. Ханојске куле. Сортирање сажимањем. Брзо сортирање. Тражење елемента у листи. Множење великих целих бројева. Фибоначијеви бројеви. Биномни коефицијенти. Најдужи заједнички подниз. Триангулација полигона. Одређивање шансе за победу у такмичењу. Проблем ранца. Проблем враћање кусура. Проблем бојења атласа. Оптимално сжимање сортираних листа. Проблем ранца. Проблем распореда часова. Проблем п краљица. Проблем трговачког путника. Проблем стабилних бракова.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Неопходан софтвер за овај предмет је под GNU лиценцом - бесплатан је. Уколико користите LINUX неопходни C/C++ Вам је одмах доступна. Уколико користите други оперативни систем C/C++ можете преузети са одговарајуће WEB локације (види URL) или на самом URL-у. За покретање неопходног софтвера довољно је поседовати најједноставнији РС рачунар.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 13 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15
пројекат: 3 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3
преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 15
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Вредновање пројеката у области информационих технологија

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0512	машинство и информационе технологије	Дондур Ј. Никола
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Разумевање значаја процеса планирања, оцене и вредновања пројеката у области информационих технологија. Упознавање са различитим методолошким приступима за анализу ИТ/ИС пројеката. Овладавање софистикованим техникама финансијске и економске анализе као и стандардним техникама за управљање ИТ/ИС пројектима. Овладавање техника и рутинама за идентификовање и монетарну квантификацију тешко уочљивих трошкова и ефеката који имплицира реализација ИТ/ИС пројеката.

ИСХОД

После одслушаног курса студент би требао да: идентификује пројектну идеју, припреми базу података са свим трошковима и ефектима ИТ/ИС пројеката, израчуна критерије за селекцију пројектних алтернатива, стекне знања и рутине за препознавање тешко уочљивих трошкова и ефеката ИТ/ИС пројеката, организује мреже активности токова ресурса пројекта са избором оптималних путева и минималних трошкова и оцени неизвесност и ризик ИТ/ИС пројеката.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

пројекти у области информационих технологија, планирање и оцена ИТ/ИС пројеката, методе оцене и вредновања ИТ пројеката, стандардне (класичне) методе за комерцијалну оцenu ИТ пројеката, стандардне методе за економску оцenu ИТ пројеката, могућности примена стандардних метода на ИТ/ИС пројекте-COMFAR, COSTTAB, квантификације финансијских и економских нето ефеката ИТ/ИС пројеката, анализа неизвесности и ризика у планирању-примена софтверских пакета RISK, RISKVIEW, BESTFIT, CRYSTAL BALL, оцени и вредноваљу ИТ/ИС пројеката, управљање ИТ/ИС пројектима-примена софтверских пакета MSPROJECT, PRIMAVERA

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава се састоји од аудиторних и лабораторијских вежби које прате садржај курса. У оквиру аудиторних вежби кроз примере се раде једноставне демонстрације теоријског градива уз објашњења сваког корака у процедури вредновања ИТ/ИС пројеката. У оквиру лабораторијских вежби уз примену одговарајућих софтверских пакета припремају се реални примери оцене, вредновања и управљања ИТ/ИС пројектима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Софтвери: EXCEL, MSPROJECT, RISKPROJECT, RISKFOREXCEL. Књиге: Економска анализа пројеката, Information Technology Evaluation Methods and Management,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 16
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 55 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Nikola Dondur: Ekonomaska Analiza Projekata, Mašinski Fakultet Beograd, Beograd, 2002.;

Дистрибуирани системи у машинству

ID 0522	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Митровић Б. Часлав
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА презентација пројекта	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

• Упознавање са парадигмом дистрибуирања података. • Познавање основних протокола за пренос и размену дистрибуираних података. • Пројектовање локалне рачунарске мреже на различито заснованим технологијама. • Упознавање са вишепроцесорским дистрибуираним системима у ауто и авио индустрији. • Упознавање са алгоритмима који су карактеристични за вишепроцесорске дистрибуиране системе.

ИСХОД

Стечено знање омогућава студенту: • да препозна услове за формирање локалне рачунарске мреже, • да додели ресурсима у мрежи „називе“, • да додељене ресурсе контролише и њима управља, • да разуме вишепроцесорске и прераспodelу података међу њима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Локалне и даљинске рачунарске мреже као слабо спрегнути системи. Појам сервера и сервисних услуга. Затворени мрежни системи. Додела права и имена у затвореним мрежним системима. Примена ових система у ауто и авио индустрији. Локалне рачунарске мреже-LAN. Повезивање локалних рачунарских мрежа. Протоколи који су у употреби. Bluetooth протокол за мале локалне мреже. Рутирање и опсеги у рутирању. Препоруке IEEE у формирању локалних рачунарских мрежа и њиховом повезивању. IP протокол. Wireless локалне рачунарске мреже. Употреба радио таласа у малим рачунарским мрежама. Контрола корисника у бежичној мрежи. Вишепроцесорски системи. Алгоритми за контролу ресурса који се користе у оперативним системима за вишепроцесорске хардверске системе. Студије случаја карактеристичне за ауто индустрију. Студије случаја карактеристичне за цивилну и војну авио индустрију.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета. Посебно се треба осврнути на студије случаја у ауто индустрији и у авио индустрији.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 16 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 7
пројекат: 8 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 30
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Ексквизиција података у машинству

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0510	машинство и информационе технологије	Митровић Б. Часлав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

• Нумеричка и математичка оспособљеност за анализу сваког мерења. • Пројектовање и писање програма за анализу мерења. • Упоредивање анализе нумеричке обраде података и програмске анализе. • Примена PHP-а и JAVA SCRIPT-а.

ИСХОД

• Да се задато мерење професионално одради и одреде потребне или унапред тражене величине, • Да се тако измерене величине математички, нумерички и статистички анализирају а затим да се графички и логички припреме за даљу анализу, • Да се, коришћењем PHP-а или JAVA SCRIPT-а, или оба, направи софтвер који ће обављати прецизну обраду података а која је унапред математички одређена.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

ОСНОВИ ТЕОРИЈЕ УЗОРАКА. Популација и прост узорак са враћањем и без враћања. Узорачка – емпиријска расподела као могући закон понашања популације. ОСНОВИ ОБРАДЕ СТАТИСТИЧКИХ ПОДАТАКА. Појам статистичких скупова. Средње вредности статистичких скупова. Дисперзија. Модели расподеле. Тренд у проучавању статистике. Временски низ у проучавању статистике. Показатељи у статистичком проучавању. Хипотезе и тестови. ОСНОВИ РАЧУНА ВЕРОВАТНОЋЕ. Математичка вероватноћа неког догађаја. Теорема сабирања вероватноћа. Теорема множења вероватноћа. Пермутације, комбинације и варијације елемената једног скупа. РЕПЕТИТОРИЈУМ НУМЕРИЧКИХ МЕТОДА. Неки алгебарски проблеми. Интерполациони полиноми. Интерполациони полиноми Лагранжа (Joseph-Louis Lagrange). Њутнови (Isaac Newton) интерполациони полиноми. Нумеричка интеграција. Њутн-Котесове (Isaac Newton – Roger Cotes) формуле. Симпсонова (Thomas Simpson) формула. НЕПОСРЕДНА МЕРЕЊА ЈЕДНАКЕ И НЕЈЕДНАКЕ ТАЧНОСТИ. Одређивање вредности мерених величина. Одређивања грешака мерења. Закон расподеле случајних величина. ПОСРЕДНА МЕРЕЊА ЈЕДНАКЕ ТАЧНОСТИ. Одређивање просечних грешака величина одређених посредним мерењем. Одређивање средње грешке величина одређених посредним мерењем једнаке тачности. Општи случај система једначина посредних мерења једнаке тачности. ПОСРЕДНА МЕРЕЊА НЕЈЕДНАКЕ ТАЧНОСТИ. Нормалне једначине посредних мерења неједнаке тачности. Контрола при решавању нормалних једначина неједнаке тачности. УСЛОВНА МЕРЕЊА ВЕЛИЧИНА. Поступак увођења корелата условних мерења. Поступак свођења на посредна мерења. ОСНОВИ ТЕОРИЈЕ КОРЕЛАЦИЈЕ. Закони димензионе расподеле случајних величина. Вероватноћа корелационих догађаја. Аритметичка средина и варијанса димензионалне расподеле. АНАЛИТИЧКО ПРИКАЗИВАЊЕ ЗАВИСНОСТИ ОДРЕЂЕНИХ МЕРЕЊЕМ. Метода интерполације података. Метода средњих одступања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Слушаоцима је доступан лиценциран software у поседу факултета. Слушаоцима је доступан freeware software.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 21 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 7

пројекат: 3 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 7

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Ч. Митровић, С. Радојевић; Ексквизиција података у машинству, уџбеник (у припреми) Машински факултет, Београд;

Информационе интеграције пословних функција 2

ID 0608	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Митровић Б. Часлав
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

•Пројектовање и управљање интегрисаног пословног дигиталног предузећа /фабрике, у складу са пословним перформансама интегрисаног предузећа, •Стицање знања, вештина и компетенције о информационој и функционалној интеграцији предузећа, •Интеграција инжењерских, производних и пословних активности, •Учење о пословним перформансама интегрисаног предузећа, •Стручно оспособљавање за коришћење комерцијалног софтвера за управљање производњом, •Примена нових информационо-комуникационих технологија.

ИСХОД

Стечено знање омогућава да студент: •Разуме функционисање интегрисаног пословног предузећа / фабрике, •Примењује нове информационо-комуникационе технологије, •Критички посматра производно пословне системе и процесе, •Пројектује компјутеризоване активности, процесе и системе, •Усваја нове методе учења и пројектовања, •Развија когнитивне особине креативног инжењера информатике, •Учествује у пројектним тимовима студената и експерата, •Способан је да води пословне разговоре са пословним партнерима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Лекција 1. •Модел информационе и функционалне интеграције предузећа. •Модел ESPRIT CIMOSA референтне отворене архитектуре информационо-комуникационих система. Лекција 2. •Кибернетска дефиниција пословног система, процеса пословања и домена пословања. •Динамика и комплексност пословних система и процеса. Лекција 3. •CIMOSA функционални ентитети и трансфер информација по нивоима пословања. •Активности предузећа, функционалне операције и пословни догађаји. •Интеграција инжењерских, производних и пословних активности. Лекција 4. •Моделирање за интеграцију предузећа и дигитални опис пословања. •Моделирање образовно-пословног окружења интегрисаног предузећа. •Функционална анализа система и процеса са захтевима за синтезу нових пројектних решења. Лекција 5. •Пројектовање техничких система, производа и технологија. •Документација и електронска размена информација. Лекција 6. •Планирање, (ре)терминирање и извршење послова. •Оптимални проток послова кроз секторе и погоне. •Управљање током и складиштењем материјала. Лекција 7. •Информациони ток и интегрисано пословање алатима. •Поузданост и праћење производа кроз животни циклус. •Програмска подршка и системи за управљање интегрисаним предузећем. Лекција 8. •Интегрисани систем обезбеђивања квалитета. •Процедуре квалитета. •Стандарди квалитета. •Интегрисани ниво менаџмента (информациони, операциони, пословни, стратешки). Лекција 9. •Технологија иновација у пословању. •Управљање трошковима. •Информационо-комуникациона инфраструктура интегрисаног предузећа. •Виртуелно предузеће. Лекција 10. •Пословне перформансе интелигентног пословања дигиталног предузећа. •Бизнис план и развој компетитивног предузећа за светско тржиште робе, капитала и знања. •Софтвер за управљање производњом. •Анализа резултата (исхода) учења предмета. •Припрема и упутства за испит.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета. •Информациона интеграција производно-пословног предузећа. •Системи за управљање компјутеризованим активностима интегрисаног предузећа. •Бизнис профил производног предузећа. •Информациона и функционална интеграција пословног предузећа. •Студенти обављају професионални тренинг у некој од индустрија Србије или на стручној екскурзији у иностранству.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

•Слушаоцима је доступан лиценциран software у поседу факултета. •Слушаоцима је доступан freeware software. •Поседовање најједноставније РС конфигурације.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 2 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 6 семинарски рад: 8

пројекат: 10 консултације: 4 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 10 пројекат: 15

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Спасић, Ж., Информациона интеграција пословних функција, Уџбеник, Машински факултет, Београд; Спасић, Ж., Интегрисани систем квалитета дигиталног универзитета, Монографија, Машински факултет, Београд, 2007.; Спасић, Ж., Недељковић, М., Бошњак, С., Обрадовић, А., Машински факултет Универзитета у Београду – Мисија на путу ка европским интеграцијама, Монографија, Машински факултет, Београд, 2003; Машински факултет Београд: Алумни Фонд Машинског факултета – αМЕβ, Уредници Ж. Спасић и М. Недељковић, Б. Росић, Ч. Митровић, Саопштења Другог Алумни конгреса, Београд, 2007.;

Методи оптимизације

ID 0485	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Росић Б. Божидар
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Главни циљ овог предмета за студента је стицање основних знања: • из нумеричке анализе и оптимизације, • разумевање основних принципа оптимизације, • формулисање оптимизационих проблема и идентификација критичних елемената,

ИСХОД

У току курса, студент стиче: • широк преглед оптимизације, • основе инжењерске оптимизације, • формулације проблема, • стратегију за оптимизацију.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у моделирање и оптимизацију . Поставка оптимизационог проблема. Општи математички модел за оптимизацију. 2. Графички поступак оптимизације. Дефинисање допустиве области. Употреба МАТЛАБ програма за графички поступак оптимизације. 3. Оптимизациони проблеми без ограничења. Услови оптималности функције више променљивих. 4. Оптимизациони проблеми са ограничењима. Потребни услови за ограничења у облику једнакости. Потребни услови за ограничења у облику неједнакости: Каруш-Кун-Такер-ови услови. Постоптимална анализа: физичко значење Лангранжеових множитеља. Инжењерски оптимизациони примери у МАТЛАБ програму. 5. Линеарно програмирање. Поставка проблема. Стандардни ЛП програм. Графичко решење. Карактеристике решења. Оптимално решење линеарног проблема. 6. Нумеричко решење - симплекс метод. Основни кораци симплекс методе. Симплекс алгоритам. Решење (ЛП) применом МАТЛАБ оптимизационих алата. 7. Нелинеарно програмирање. Формулација проблема. Графичко решење. Ограничења у облику једнакости. Ограничења у облику неједнакости. Основна идеја и алгоритми за одређивање величине корака. 8. Нумеричке методе. Једнодимензиони проблеми. Њутн-Рапсов метод. Метод (половљења) бисекције. Метод апроксимације полиномом. Метод златног пресека. Примери инжењерске оптимизације у МАТЛАБ програму. 9. Нумеричке методе за безусловну оптимизацију. Нумеричке методе - неградијентне методе. Powell's метода. Нумеричке методе базирани на методи градијентата. Коњуговани градијентни (Fletcher-Reeves) метод. Davidon-Fletcher- Powell (DFP) метод. 10. Нумеричке методе за оптимизацију са ограничењима. Дефиниција проблема. Потребни услови оптималности. Метод допустивог смера претраживања. Градијентни метод пројекција. Метод спољашњих казних функција. Методи безусловне оптимизације. Методи казних функција.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби. Пројекти су главна компонента овог предмета.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Употреба рачунара: Студенти интензивно користе рачунар и оптимизациони алат применом МАТЛАБ програма. Handout.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 21 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 7

пројекат: 3 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 7

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Jasbir S. Arora " Introduction to Optimum Design", Elsevier Academic Press; P. Venkataraman " Applied Optimization with Matlab Programming" John Wiley and sons, inc.; H. Eschenauer, J. Koski, A. Osyczka "Multicriteria Design Optimization", Springer-Verlag ;

Нумеричке методе прорачуна континуалних средина

ID 0474	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Петровић И. Златко
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА презентација пројекта	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са инжењерским симулацијама заснованим на механици континуума. Схватање добро дефинисаног проблема као целине физичких закона и допунских услова који дефинишу једнозначност и постојање решења. Упознавање са утицајем типа проблема на избор и врсту допунских услова, као и на избор апроксимације за решавање моделских проблема. Оспособљавање студената да развију самостално програме за симулацију модлеских једначина.

ИСХОД

Савладавањем студиског програма студент стиче довољна теоријска знања да препозна тип проблема, врсту и број потребних допунских услова да би једнозначно дефинисао проблем који се симулира. Препознаје основне шеме за апроксимацију типских проблема. Овладава принципима елементарног програмирања везаног за симулације континуалних средина. Уочава структуру симулационог софтвера која се састоји из препроцесирања, симулације и визуализације.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у симулације где се студенти упознају са моделским једначинама, типовима парцијалних диференцијалних једначина и са апроксимацијама коначним разликама, тачношћу и редом апроксимације. 2. Апроксимација парцијалних диференцијалних једначина, где се изучава процес свођења парцијалних диференцијалних једначина на алгебарске као и апроксимација граничних услова. 3. Решавање моделски параболичних ПДЈ. Изучавају се основне шеме за апроксимацију модлеских једначина. 4. Решавање моделске елиптичке једначине. Илуструју се основне апроксимационе шеме, као и начини за повећање брзине конвергенције. 5. Решавање хиперболичких ПДЈ. Излажу се основне апроксимационе шеме и услов стабилности и конвергенције. 6. Стабилност и конвергенција апроксимација. Излажу се методе за утврђивање стабилности апроксимација. 7. Бургерсова једначина. Излажу се методе апроксимације ове једначине, јер поседује елементе Навиј-Стоксових једначина. Метод конјугованих градијената. Мултигрид метод. Увод у суперкомпјутере. МПИ.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Вежбања се састоје из три целине: Упознавање студената са радом на Линукс кластеру. Регистрација студената и упознавање са командама за компилацију едитовање програма и за графички приказ резултата. Другу целину чине аудиторне вежбе где се разрађује градиво са предавањима, такође се раде задаци слични онима који се дају студентима за самостални рад. Трећа компонента рада је унос примера у рачунар и комплетирање циклуса едитовања компиловања и приказа резултата. Студенти се такође обучавају да своје задатке презентују на опште прихватљив начин.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Пројектор за предавања 2. Линукс кластер 3. GnuPlot, Octave, ..

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 20 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 10
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Слајдови са предавања;

Објектно оријентисана парадигма

ID 0527	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Радојевић Љ. Слободан
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА презентација пројекта	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

• Упознавање са парадигмом ООП. • Сврховита употреба класе, објекта, наслеђивања, учаурења, метода и скривања. • Основна знања о класама, изведеним класама, методима. • Објектно оријентисана методологија пројектовања структура података и апликативних програма. • Проблеми који се природно решавају коришћењем објектно оријентисане методологије пројектовања и програмирања.

ИСХОД

После успешног одлушаног програма који је предвиђен овим предметом студент може: • да препозна услове за примену објектно оријентисане методологије пројектовања и програмирања, • да испројектује једноставне корисничке класе и повеже их са системским класама, • да испројектује једноставне корисничке методе и употреби у њиховом пројектовању системске методе, • да успешно користи програмске језике C++ и JAVA.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Преводиоци, интерпретатори и машине. Слабо и јако типизирани програмски језици. Објекат и класа, међусобни однос и примери из реалног живота и технике. Природно дефинисање класа, подкласа, надкласа. Појам инстанце - објекта. Основе програмског језика C++. Разлике између програмских језика C и C++. Дефинисање класа у програмском језику C++. Примена операција и стварање објеката. Објектно оријентисан дизајн података, операција, и проблеми у програмирању и имплементацији. Животни век објекта. Основе програмског језика JAVA. Разлике између програмских језика C++ и JAVA. Дефинисање класа, надкласа и подкласа у програмским језицима C++ и JAVA. Наслеђивање у C++ и JAVA, предности и недостаци. Преоптерећење оператора и стварање нити и струја, као посебних структура у језику JAVA. Проблем учаурења објеката и класа. Предности и недостаци.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета. Подсећање на програмирање програмским језиком PHP. Основни примери програмског језика C++ и JAVA.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Неопходан софтвер за овај предмет је под GNU лиценцом - бесплатан је. Уколико користите LINUX неопходни C++ односно JAVA Вам је одмах доступна. Уколико користите други оперативни систем C++ можете преузети са одговарајуће WEB локације (види URL) или на самом URL-у. За покретање неопходног софтвера довољно је поседовати најједноставнији PC рачунар.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 19 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5

пројекат: 2 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 7

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Програмабилни системи управљања

ID 0190	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Пилиповић Д. Мирослав
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну потребна знања из примене, пројектовања програмирања и увођења програмабилних система управљања у индустрији и савременој производњи, да овладају вештинама за решавање практичних проблема управљања у индустрији уз примену компјутерских, информационих и управљачких технологија и одговарајућих научних метода.

ИСХОД

Студент разуме принципе, место и улогу програмабилних система управљања у индустрији и савременој програмабилној аутоматизацији, повезује знања из сродних предмета у циљу њихове примене у програмабилној аутоматизацији, овладава научним методама анализе, синтезе, пројектовања и увођења програмабилних система управљања, оспособљен је за решавање практичних проблема и примену компјутерских технологија и савремених програмабилних система управљања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Програмабилни и компјутерски системи управљања у аутоматизацији. CNC управљање, робот контролери, програмабилни контролери, контролери програмабилне аутоматизације и компјутери. 2. Прекидачка алгебра. Логичке функције, нормалне форме и минимизација логичких функција. 3. Технологије и компоненте. Сензори, актуатори, логички и меморијски елементи. 4. Комбинациони и секвенцијални аутомати. Дефиниције, математички модели, анализа и синтеза. 5. Програмабилни контролери. Функције, хардвер, софтвер, улазно/излазни модули. Програмски језици и технике програмирања према стандарду IEC 61131. 6. CNC управљање. Хардвер, софтвер, функције, математички модели. Управљање главним и помоћним функцијама, интерполација и интерни прорачуни. Командна табла, интерфејс човек-машина, програмирање према ISO 6983 и ISO 14649 (STEP-NC). 7. Робот контролери. Програмабилно управљање отворене архитектуре. 8. Дистрибуирани системи управљања и IEC 61499. 9. Примери савремених система програмабилног управљања и њихове примене.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Аудиторне вежбе: Задачи из пројектовања, анализе и синтезе програмабилних система управљања, са програмирањем и израдом шеме управљања. 2. Лабораторијске вежбе: пројектовање примера примене програмабилних система управљања са анализом, синтезом, и практичном реализацијом у лабораторијским условима применом електро-пнеуматских, електричних и електронских компоненти, модуларних робота и система управљања на бази компјутера, CNC управљања, робот и програмабилних контролера са програмирањем. 3. Семинарски рад: пројектовање примера примене програмабилних система управљања са анализом, синтезом, програмирањем, и израдом шеме управљања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Пилиповић, М., Програмабилни системи управљања - Изводи са предавања, Маш. фак. БГД, 2011, ДВЛ. 2. Пилиповић, М., Аутоматизација производних процеса: Лабораторија, Маш. фак. БГД, 2006, ПРА. 3. Лаб. сто са електро-пнеуматским и електричним компонентама и програмабилним контролерима, Лаб. за аутом. произ., ЕОП/ЛРС. 4. Електро-пнеуматски модуларни роботи типа "узми и остави" са програмабилним контролером, Лаб. за аутом. произ., ЕОП/ЛПИ. 5. Рачунари за програмирање, Лаб. за аутом. произ., ИКТ/РРС. 6. Софтвер за прогр. прогр. контрол., Лаб. за аутом. производ., ИКТ/РРО. 7. Комуникациона мрежа компјутера и програмабилних контролера, Лаб. за аутом. производ., ИКТ/КИО. 8. CNC и робот управљачке јединице, Завод за маш. алатке, ЕОП/ЛПИ.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Kandray, D., Programmable Automation Technology - An Introduction to CNC, Robotics and PLC, Industrial Press, 2010. /In English/; Michael Sava, Joseph Pusztai, Computer Numerical Control Programming, Prentice Hall, Inc., 1990. /In English/; Parr, E., Programmables Controllers An Engineers Guide, Elsevier 2003. /In English/; Информатика, Инфо 73 програмабилни контролери - Приручник за програмирање, Информатика, Београд, 2011.; GE-Fanuc, CNC 0M, Programming and Operation Manual, GE-Fanuc, 1995. /In English/;

Пројектовање дигиталних система

ID 0597	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Бучевац М. Зоран
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

• Упознавање са: системима бројева, Буловом алгебром и бинарном логиком, логичким функцијама као и овладавање њиховог коришћења и манипулисања. • Овладавање: различитим врстама логичких кола-ЛК и методама њихове анализе и пројектовања. • Овладавање радом са интегрисаним дигиталним колима и осцилоскопом.

ИСХОД

• Правилно разумевање природе дигиталних рачунара и процеса у њима. • Манипулисање дигиталним рачунарима у хардверском и софтверском смислу као дела дигиталних САУ. • Коришћење метода за анализу и синтезу ЛК. • Применом рачунара, решавање проблема рачунске природе у «off line» режиму, из анализе и синтезе ЛК. • Анализа и пројектовање реалних физичких ЛК.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

• Системи бројева: дефиниције; претварање; аритметика; комплементи; кодови • Булова алгебра и бинарна логика: дефиниције • Логичке функције: дефиниција, логички дијаграми, минимизовање • Комбинациона логичка кола: дефиниција, пројектовање; аритметичка ЛК; претварачи кодова; анализа • Комбинациона логичка кола са интегрисаним логичким колима: пројектовање; сабирачи; упоређивач вредности; декодер и демултиплексер; кодер и мултиплексер; РОМ и програмабилна логичка матрица • Синхрона секвенцијална логичка кола: концепт; флип флопови; анализа; синтеза • Асинхрона секвенцијална логичка кола: анализа и синтеза • Регистри, бројачи и меморије • Алгоритамска секвенцијална логичка кола: дијаграм тока; синхронизација; пројектовање управљачког блока • А/Д и Д/А претварачи: поступци претварања

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА Примери: • системи бројева; аритметичке операције • теореме Булове алгебре • минимизовање графичком и табеларном методом • пројектовање и анализа комбинационих ЛК • анализа и пројектовање синхроних секвенцијалних ЛК • анализа и синтеза асинхроних секвенцијалних ЛК • пројектовање бројача, алгоритамских секвенцијалних ЛК • различити типови А/Д и Д/А претварача ПЛ • Симулација бинарних бројева и ВСД кода • Физичка интерпретација логичких операција • Логички елементи • Комбинациона ЛК; претварачи кодова • Пројектовање са дигиталним мултиплексерима • Флип флопови; синхрона и асинхрона секвенцијална ЛК • Бројачи, регистри; меморија; алгоритамско секвенцијално ЛК • А/Д и Д/А претварачи ПЗ • Логичке функције и елементи, класична и интегрисана комбинациона ЛК • Пројектовање синхроног и асинхроног секвенцијалног ЛК

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Скрипта на http://au.mas.bg.ac.rs/Nastava-Kau/Nastava_Download.htm, ДВЛ 2. Зоран Бучевац: Практикум за лабораторијске вежбе из Дигиталних система, Машински факултет, Београд 2011, ПРА, библиотека и скриптарница МФБ 3. Извор напајања, осцилоскоп, Лаб. за Дигиталне системе, ЕОП/ЛЕО 4. Протоборд плоче, интегрисана кола, Лаб. за Дигиталне системе, ЕОП/ЛЕО 5. Freeware software, МФБ 6. РС рачунари, Лаб. за Дигиталне системе и Рачунарска лаб. МФБ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 25 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

M. Morris Mano, Digital design, Prentice-Hall, New Jersey, 1984., KСJ, расположиво у библиотеци МФБ; A. D. Friedman, Fundamentals of logic design and switching, Computer Science Press Inc., Rockville, Maryland, 1986., KСJ; A. Paul Malvino, D. P. Leach, Digital principles and applications, McGraw-Hill, New York, 1975., KСJ, расположиво у библиотеци МФБ; K. L. Short, Microprocessors and programmed logic, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1981., KСJ; J. B. Peatman, Digital hardware design, McGraw-Hill, N.Y., 1980, KСJ;

Пројектовање инжењерског софтвера

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0605	машинство и информационе технологије	Радојевић Љ. Слободан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

• Припрема улазних информација за инжењерски софтвер заснован на стандардним прорачунима. • Припрема инжењерског прорачуна за ефикасно програмирање и добијање ефикасних програма. • Тестирање и верификација инжењерског софтвера. Валидација инжењерског софтвера. • Коришћење SQL-а за добијање информација из база података. • Употреба SQL за инжењерско одлучивање. • Организација, нормализација података у бази података. • Заштита, архивирање података. Проблеми лиценцирања софтвера.

ИСХОД

После успешног одслушаног програма који је предвиђен овим предметом студент може: • припремити прорачун за програмирање. • оценити квалитет добијених информација из улазних података који су обрађени програмом писаним за дефинисани прорачун. • употребити базе података за поједине проблеме у машинству. • искористити SQL као генератор информација нижег ниво за инжењерски софтвер.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Основни нумерички методи у прорачунима. 2. Дизајнирање софтвера за одабране нумеричке методе и прорачуне. Налажење нула функције. Нумеричко диференцирање и нумеричка интеграција. 3. Дизајнирање софтвера за одабране нумеричке методе и прорачуне. Нумеричко решавање диференцијални и парцијалних једначина првог реда. Основна статистика. 4. Релациона алгебра, релације и индексирање. Основне команде SQL-а за стварање објеката. 5. Основне команде SQL-а за ажурирање објеката и релационе операције. 7. Тестирање програма. Валидација резултата и грешке у рачунању. 8. Лиценцирање софтвера.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби које прате садржај предмета. Студије случаја. Подсећање на пројектовање база података, различитим алатима. Базе података засноване на чувању цртежа, фотографија и сложених објеката.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Неопходан софтвер за овај предмет је под GNU лиценцом - бесплатан је. Уколико користите LINUX неопходни Python Вам је одмах доступан. Уколико користите други оперативни систем, Python можете преузети са одговарајуће WEB локације (види URL) или на самом URL-у. За покретање неопходног софтвера довољно је поседовати најједноставнији PC рачунар.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 19 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5

пројекат: 2 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 7

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Jery R. Hanly, Essential C++ for Engineers and Scientists, Addison Wesley, ISBN 0-201-74125-3 ;

Статистичка обрада података у машинству

ID 0503	КАТЕДРА машинство и информационе технологије	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Вељковић А. Зорица
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета се да се студенти упознају са основама статистичких метода које се користе у индустријској пракси. Тежиште је стављено на идентификацију проблема, методе решавања проблема, процедуре за поједине методе и постављање система за одлучивање на основу добијених резултата, односно интерпретације резултата. Обрађене методе представљају савремени приступ анализи и обради великог броја података.

ИСХОД

Након положеног испита од студената се може очекивати да знају да употребе статистичких методе за циљно решавање проблема у пракси, односно да умеју да поставе проблем тако да на њега могу да добију одговарајући одговор. Током предмета студенти овладавају процедурама за коришћење одговарајућих статистичких метода. Такође се очекује да стекну способност интерпретације добијених резултата. Подразумева се да студенти овладају и вештинама рада у расположивим програмским пактима

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава обухвата следеће области: Основне параметре статистике са њиховим основним графичким презентацијама, Дискретне и континуалне случајне променљиве, њихове карактеристике, основне облике као што су биномна, поасонова, нормална, лог-нормална, вејбулова, гама, бета, експоненцијална расподела. За већину ових расподела обрађене су одговарајуће функције изводница. Области тестирања хипотеза обухватају процедуре и карактеристике параметарских и непараметарских тестова. Испитивања преко параметарских тестова хипотеза се односе на средину, разлику средина, пропорцију, разлику пропорција, варијансу и однос варијанси. Непараметарски тестови обухватају тестове хипотеза за прилагођавање података као што су Тест Колмогорова, потом тестове поређења података као што су тест Колмогоров-Смирнова, Тест Ман Витнија, тест знакова, тест медијане, тест разлика медијана и Дарлинг андерсонов тест. Области једноставне и вишеструке линеарне регресије базирају се на идентификацији регресионе зависности на основу матричног рачуна који се примењује код великог сета података. Поред постављања модела, предвиђања нових опсервација и провере адекватности модела, дат је прорачун коефицијента корелације. Посебна пажња је обрађена на нелинеарне моделе и њихово проналажење преко вишеструке линеарне регресије и преко ортогоналних полинома. Последња област обухвата основе анализе варијансе - једнофакторске и двофакторске, и њен даљи развој у виду планирања експеримената преко потпуних и делимичних факторијелних планова применом традиционалних и Тагучијевих метода.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава се састоји од аудиторних вежби и пројектних задатака на рачунару који прате поглавља обрађена теоријском наставом.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

<http://mit.mas.bg.ac.rs> Пре сваког часа предавања и вежби студенти добијају хендоуте у електронском облику. Поред тога, за аудиторне вежбе студенти такође унапред добијају материјале који ће бити потребни за активно учествовање на вежбама. За пројектне задатке студенти добијају материјале у електронској форми. Радојевић, С, Вељковић З, Квантитативне методе, ЦД, МФ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 31

ЛИТЕРАТУРА

Радојевић, С, Вељковић З, Квантитативне методе, ЦД, МФ; Montgomery, DC, Runger, GC Applied Statistics and Probability for Engineers, Fourth Edition, Wiley, 2007;

Стручна пракса М - МИТ

ID **КАТЕДРА**
0382 машинство и информационе технологије

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
Митровић Б. Часлав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**
1 презентација пројекта

НИВО СТУДИЈА
мастер академске студије

ЦИЉ

Да студент стекне практична искуства бораваком у амбијенту у коме ће студент реализовати своју будућу професионалну каријеру. Препознавање основних функција информационог система у домену пројектовања, развоја и производње софтвера, као и улоге и задатака машинског инжењера информационих технологија у таквом пословном систему.

ИСХОД

Оспособљавање студената за примену претходно стечених теоријских и практичних научних и стручних знања информационих технологија за решавање конкретних практичних инжењерских проблема у оквиру изабраног предузећа или институције. Упознавање студената са делатностима изабраног предузећа или институције, начином пословања, управљањем и местом и улогом инжењера информационих технологија у њиховим организационим структурама.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

МИТ обезбеђује студентима стручну праксу кроз сарадњу са реномираним компанијама као и научно-истраживачким институцијама Србије из ИТ сектора. Стручна пракса се формира за сваког кандидата посебно, у договору са руководством предузећа или научно-истраживачке институције у којима се обавља стручна пракса, а у складу са развојем нових информационих технологија из којих је студент предходно стекао теоријска знања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Стручна пракса састоји се од укључивања студента у процес рада предузећа или научно-истраживачке институције, консултације и писање дневника стручне праксе у коме студент описује активности и послове које је обављао за време стручне праксе

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања за предмете модула МИТ која се могу преузети са FTP серверу модула МИТ: <ftp://mit.mas.bg.ac.rs>

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 42 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 4

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 80

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 10 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

механизација

Дизајн и екологија
Металне конструкције у машиноградњи
Основе динамике рударских и грађевинских машина
Пројектовање дизалица
Пројектовање транспортних и логистичких система
Рачунарско пројектовање машина за транспорт и механизацију
Рударске и грађевинске машине
Стручна пракса М - ТКЛ
Транспортне машине
Фабричка постројења и техничка логистика

Дизајн и екологија

ID **КАТЕДРА**
0127 механикација

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Зрнић Ђ. Ненад

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је постизање компетенција и академских вештина из области еко дизајна и концепта одрживог развоја производа. Циљ је овладавање методологијама дефинисања стратегија побољшања производа и смањење штетног утицаја производа на околину, као и разумевање утицаја производа на животну средину кроз цео његов животни циклус и иновативан приступ добијању еколошки унапређеног производа.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче способности да овлада стратегијама еко дизајна за добијање иновативних решења за еколошко побољшање производа у оквиру рада на развоју производа. Студент овладава знањима, алатима и практичним способностима добијања одрживог производа, и стиче способност праћења еколошких директива и комуникације са организацијама које намећу еколошке захтеве.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у Еко Дизајн, основни појмови и терминологија, утицај производа на околину. Стратегије Еко Дизајна, моделирање производа, препоруке за избор материјала са малим утицајем на околину, утицај производних технологија, транспорта и паковања, као и фазе употребе и краја живота производа на еколошке ударе. Процена животног века производа, методологије утицаја на околину, практични примери. Еколошка комуникација и мере ЕУ за заштиту животне средине, директиве, еко ознаке и декларације. Примена Еко Дизајна за побољшање постојећег производа. Дизајн за одлагање и рециклирање дотрајалих производа, дизајн за минимизацију отпада, дизајн за демонтажу дотрајалих уређаја.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Терминологија Еко Дизајна. Примери утицаја производа на околину. Примери стратегија еко дизајна. Примери анализе животног века производа с аспекта Еко Дизајна. Примери побољшања постојећег производа. Примери одлагања и рециклирања дотрајалих производа. Рачунарска алати Еко Дизајна, обука и рад у рачунарском алату ECODESIGN PILOT+ Assistant+EEG, добијање побољшаног производа кроз неколико фаза које обухватају идентификацију производа, стратегије Еко Дизајна и конкретне мере за побољшање.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Ненад Зрнић: Писани изводи са предавања, 2011, ДВЛ. 2. Рачунари са интернет конекцијом, Лабораторија 455, ИКТ/ЦАХ 3. Софтвер ECODESIGN PILOT+ Assistant+EEG, TU Wien, ИКТ/ЦСП

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Металне конструкције у машиноградњи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0173	механизација	Петковић Д. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је увођење студента у прорачун металних конструкција за широк спектар машина за механизацију (рударске, транспортне и грађевинске машине, жичаре и лифтови). Такође, циљ предмета је развој иновативних способности студента у смислу пројектовања лаких а поузданих конструкција, тј. рационалних конструкција.

ИСХОД

Студент проширује фундаментална знања из области прорачуна носећих конструкција машина за механизацију, у смислу идентификације специфичних напонских стања које у одређеним случајевима могу да изазову лом конструкција.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теорија еластичности са основним формулацијама и претпоставкама. Слободно увијање штапова кружног попречног пресека. Слободно увијање затворених танкозидних профила. Слободно увијање танкозидних отворених профила. Секторска координата. Промена тангенцијалних напона дуж контуре танкозидог профила. Промена тангенцијалних напона дуж контуре танкозидних отворених профила услед тангенцијалних сила. Центар савијања. Разлике између слободног и ограниченог увијања, напонска стања и утицаји код ограниченог увијања. Деформација, депланација и нормални напон ограниченог увијања, Бимомент. Главна секторска координата. Центар увијања. Диференцијална једначина за одређивање угла увијања по јединици дужине, конвенције о знаку партикуларног решења, Доказ напона у условима ограниченог увијања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Различити танкозиди отворени профили: прорачун тежишта, момената инерције контуре, статички момент одсечака контуре, помоћна секторска координата, центар савијања, главна секторска координата, секторски статички момент контуре и главни секторски момент инерције контуре. Различити носачи под дејством оптерећења и пресеком-танкозиди отворени профили: промене угла увијања, момената увијања и бимоента дуж носача, тангенцијални напони услед ограниченог увијања, нормални напон услед ограниченог увијања, доказ напона у критичном пресеку и приказивање промене карактеристичних напона по контури. Одређивање положаја центра савијања помоћу одговарајуће софтверске подршке.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Зоран Петковић, Металне конструкције у машиноградњи 2, Машински Факултет Београд, 2005, КПП 2. Скрипте

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 25 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Основе динамике рударских и грађевинских машина

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0491	механизација	Бошњак М. Срђан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљеви предмета су: 1) упознавање студената са специфичностима динамичких процеса рударских и грађевинских машина; 2) овладавање практичним вештинама које су потребне за анализу динамичких појава рударских и грађевинских машина.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче: 1) опште способности које може да примени у инжењерској пракси (анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; развој критичког приступа) 2) предметно - специфичне способности (примена стечених знања из фундаменталних области на решавање конкретних проблема из области динамике рударских и грађевинских машина)

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основе динамике основних машина за земљане радове – багера са једном кашиком и булдозера. Основе динамике машина за припрему минералних сировина – дробилица и сита. Моделирање побуде багера континуалног дејства. Утицај конструкционих и радних параметара машине на побуду изазвану отпором откопавања. Моделирање носећих конструкција и механизма багера континуалног дејства. Идентификација и анализа одзива багера континуалног дејства на побуду изазвану отпором откопавања. Самопобуђујуће осцилације. Одзив носећих конструкција на побуду изазвану дејством ветра. Динамика одлагача мобилних машина за континуални ископ тла.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Динамички модели радних уређаја багера са једном кашиком. Удар булдозера о препреку. Прорачун основних параметара машина за припрему минералних сировина. Моделирање побуде роторних ровокопача и багера. Анализа одзива носеће конструкције роторних багера на побуду изазвану отпором копања. Моделирање и одзив носећих конструкција на побуду изазвану дејством ветра. Основе динамике мобилних одлагача. Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Срђан Бошњак, Роторни ровокопачи, Машински факултет Универзитета у Београду, 2001., КПН 2. Срђан Бошњак, Писани изводи са предавања (handouts), Машински факултет Универзитета у Београду, 2008., ДВЛ 3. Срђан Бошњак, Основе динамике рударских и грађевинских машина - Упутство за израду семинарског рада, Машински факултет Универзитета у Београду, 2008., ДВЛ 4. Рачунари, Лабораторија 459, ИКТ/ЦАХ 5. Софтверски пакет МАТЛАБ, ИКТ/ЦСП

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 19 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 15 консултације: 5 дискусија/радионица: 1 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 6 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 25

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

J.П. Ден Хартог, Механичке осцилације, McGraw-Hill Book Company, Inc., SAD, 2007.;

Пројектовање дизалица

ID **КАТЕДРА**
0139 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Зрнић Ђ. Ненад

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је постизање компетенције студента да овлада принципима пројектовања дизалица и да је оспособљен да се укључи у процес пројектовања дизалица у будућем инжењерском раду. Циљ је да овлада специфичним практичним вештинама за избор погонских група, прорачун носеће челичне конструкције дизалице уз познавање стандарда за прорачуне, као и израду техничке документације.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче опште способности које може да примени у инжењерској пракси: захтевима који се постављају пред пројектанта, повезивање основних знања из области транспортних машина и уређаја, овладавање методама и поступцима прорачуна дизалица, способности анализе алтернативних решења у процесу пројектовања, развоја вештине у презентацији пројектата.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни принципи пројектовања дизалица, трендови развоја, одржавање, транспорт дизалица и монтажа, испитивање и регистрација дизалица, мере заштите. Стандарди за прорачун носеће конструкције дизалице, избор витла, димензионисање и прорачун носеће конструкције и погона колица. Прорачун носеће конструкције мосне дизалице, избор геометрије главних и чеоних носача, доказ напона, доказ деформација, доказ динамичке крутости, оптерећења главног носача, докази заварених веза лимова носача. Еластична стабилност носача, локална стабилност лимова, прорачун везе главних и чеоних носача, прорачун чеоног носача, специфичност прорачуна једногредних мосних дизалица.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Израда пројекта двогреде мосне дизалице, избор погонских група, избор геометрије и прорачун носеће конструкције колица и дизалице, докази еластичне стабилности - избочавања лимова, прорачун једногредних мосних дизалица. Рачунарске вежбе, прорачун носеће конструкције мосне дизалице помоћу МКЕ, уз обуку за коришћење и примену специјализованог програмског пакета KRASTA (KRAn STATik, некомерцијална универзитетска верзија без ограничења везаних за прорачуне), за статичку и динамичку анализу носећих конструкција транспортних машина непрекидног и преридног дејства методом коначних елемената.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Ненад Зрнић: Писани изводи са предавања, 2011, ДВЛ 2. Слободан Тошић, Давор Острић: Дизалице, Машински факултет Београд, 2005, КДА. 3. KRASTA – Program for statical and modal analysis of spatial frames, MANUAL, ДВЛ. 4. Рачунари, Лабораторија 516, ИКТ/ЦАХ 5. Софтверски пакет KRASTA – Program for statical and modal analysis of spatial frames, Kühne BSB GmbH, ИКТ/ЦСП

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 40
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Зоран Петковић: Металне конструкције у машиноградњи, Машински факултет Београд, 1996, КДА.;

Пројектовање транспортних и логистичких система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0119	механизација	Косанић Ж. Ненад
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је увођење студента у логику пројектовања савремених транспортних, складишних и логистичких система. Осим тога, циљ предмета је и развој креативних и иновативних способности студента у смислу пројектовања система који на најбоњи могуће начин треба да допринесу укупној ефикасности унутрашњег транспорта, складиштења и логистичких делатности, доприносећи тако укупном степену развијености привреде земље.

ИСХОД

Студент је уведен у логику пројектовања и основне математичке моделе који се користе у моделирању транспортних, складишних и логистичких процеса. Студент је обучен да одреди најважније пројектне променљиве подсистема и система, као и да одреди најважније перформансе система и подсистема, који представљају меру успешности пројектних решења, тј. степен испуњења циљева постављених пројектанту.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Променљиве и променљиве перформанси система, елементарних подсистема и окружења флексибилних транспортних система (ФТС-а). Елементарни подсистеми ФТС-а. Основне карактеристике система двошинских флексибилних транспортера („power and free“). Основне карактеристике система подних флексибилних транспортера. Систем једношинских флексибилних транспортера. Систем шинских аутоматских возила; Систем аутоматски управљаних возила (АГВС-а. Методе за одређивање потребног броја флексибилних транспортних уређаја. Основне поставке пројектовања свих подсистема складишта, складишно-дистрибутивних и логистичких система: Подсистем за пријем робе; подсистем главног складишта; подсистем за прикупљање и сортирање поруџбина; подсистем за отпрему робе; Модели за једнодимензионално комисионирање са и без стратегије. Модели за дводимензионално комисионирање. Примери изведених складишних система са најважнијим пројектним параметрима. Разрада и примери предаваног градива.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Израда задатака из модела за прикупљање порџбина. Израда пројекта из конвенционалних складишта основних технологија складиштења, високорегалних складишта различитих степена аутоматизације, складишно-дистрибутивних и логистичких система: Одређивање површине и типа подсистема за пријем и сортирање робе на улазу и подсистема за отпрему робе; Избор технологије ускладиштења и капацитета у подсистему главног складишта; Избор технологије и основни прорачуни подсистема за прикупљање поруџбина; Техничке карактеристике стационарне складишне опреме; Одређивање укупног потребног броја транспортних уређаја примењеног транспортног подсистема; Дефинисање перформанси подсистема; Израда диспозиционог решења система; Консултације о проблемима, начинима решавања и препорукама за решавање подсистема складишта.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1, Ђ.Зрнић, Пројектовање фабрика, МФ Београд, 1993. 2, Ђ.Зрнић, М. Прокић, П. Миловић, Пројектовање ливница, МФ Београд, 1998. 3, Ђ. Зрнић, Д. Савић, Симулација процеса унутрашњег транспорта, МФ Београд, 1997; 4, Ђ.Зрнић, Д. Петровић, Збирка решених задатака из фабричких постројења, МФ Београд, 1992. 5, Програмачки пакет за основне моделе теорије редова чекања, МФ Београд, 1999., лабораторија 459.6. Handout предавања.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 18 разрада и примери (рекапитулација): 2

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 5

пројекат: 20 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 20

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

1, Ђ.Зрнић, Пројектовање фабрика, МФ Београд, 1993. 2, Ђ.Зрнић, М. Прокић, П. Миловић, Пројектовање ливница, МФ Београд, 1998.; 1, Ђ.Зрнић, Пројектовање фабрика, МФ Београд, 1993. 2, Ђ.Зрнић, М. Прокић, П. Миловић, Пројектовање ливница, МФ Београд, 1998.; 3, Ђ. Зрнић, Д. Савић, Симулација процеса унутрашњег транспорта, МФ Београд, 1997.; 4, Ђ.Зрнић, Д. Петровић, Збирка решених задатака из фабричких постројења, МФ Београд, 1992.; Handout предавања.;

Рачунарско пројектовање машина за транспорт и механизацију

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0295	механизација	Петковић Д. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљеви предмета су: 1) упознавање студената са методом коначним елементима и њеном применом у области прорачуна структура и механизма машина за механизацију. 2) овладавање практичним вештинама које су потребне за 3Д пројектовање и прорачун транспортних, грађевинских и рударских машина.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче: 1) опште способности које може да примени у инжењерској пракси (анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; развој критичког приступа) 2) предметно - специфичне способности (примена рачунара у пројектовању и прорачуну транспортних, грађевинских и рударских машина).

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Уводна разматрања, Метода померања, Директна метода крутости, Појам матрице крутости елемената, Глобална матрица крутости, Интерполационе функције, Алгоритам директне методе добијања матрице крутости за линијске КЕ, Глобална статичка анализа структура, Трансформациона матрица између локалних и глобалних координатних система, Формирање глобалне матрице крутости структуре, Формирање вектора оптерећења, Одређивање померања чворова структуре, Одређивање чворних утицаја елемената. Карактеристична решења носећих конструкција транспортних, грађевинских и рударских машина. Припрема улазних података (координатни системи, карактеристике пресека). Моделирање просторних решеткастих структура коначним елементима типа штапа и типа греде. Моделирање носећих конструкција изменљиве геометрије. Моделирање, хидроцилиндара, ужади и котурача као елемената носеће конструкције. моделирање зглобно – полужних механизма. Моделирање контурних услова. Обрада излазних резултата.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Моделирање у коначноелементном софтверу карактеристичних решења носећих конструкција транспортних, грађевинских и рударских машина (рамни носач, решеткасти носач, носећа конструкција конзолне дизалице, носећа конструкција порталне дизалице, носећа конструкција претоварног моста). Припрема улазних података (координатни системи, карактеристике пресека). Моделирање зглобно-полужних механизма (захватни уређај багера са дубинском кашиком, мобилне подизне платформе, мобилне дизалице). 3Д моделирање механизма машина за механизацију (рударске, грађевинске, транспортне машине). 3Д моделирање склопа балансира колица механизма за кретање са пратећим моделирањем елемената склопа (осовина, чаура, носећи лим, лежај, точак, осигурачи, дистантне чауре, плочица за осигурање). 3Д моделирање склопа вучног котура (котур, лежај, носећи лимови, плочице, осовина). 3Д моделирање подсколопова носећих конструкција машина за механизацију (траверза, косници, рукавци..).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Зоран Петковић, Металне конструкције у машиноградњи 2, МФ Београд, 2005, КПН 2. Скрипте (одабрана поглавља)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 30 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 10 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 60

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Рударске и грађевинске машине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0102	механизација	Бошњак М. Срђан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљеви предмета су: 1) упознавање студената са специфичностима радног процеса, конструкције, обликовања и прорачуна основних подсистема грађевинских и рударских машина, првенствено машина за континуални ископ и машина за уситњавање и просејавање; 2) овладавање практичним вештинама које су потребне за пројектовање и прорачун грађевинских и рударских машина.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче: 1) опште способности које може да примени у инжењерској пракси (анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; развој критичког приступа); 2) предметно - специфичне способности (примена стечених знања из фундаменталних области на решавање конкретних проблема; примена савремених поступака пројектовања и прорачуна грађевинских и рударских машина).

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Конструкциона решења и прорачун обртних ослонаца и механизма за окретање надградње машина копача. Конструкциона решења и прорачун гусеничних и корачајућих механизма за кретање машина копача. Намена, радни процес, структурна схема, погонски и преносни системи и прорачун роторних багера и багера ведричара. Аналитичко – експерименталне методе одређивања параметара статичке стабилности. Теоријске основе процеса уситњавања. Челусне, конусне и ваљкасте дробилице и дробилице ударног дејства, млинови – конструкција, прорачун. Теоријске основе процеса просејавања. Статичка и динамичка сита – конструкција, прорачун.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун радне опреме, режима рада и снага механизма багера континуалног дејства. 3Д моделирање карактеристичних подскопова багера континуалног дејства. Прорачунски модели просторних решеткастих подструктура роторног багера. Симулација спољашњег гоптерећења применом рачунара. Случајеви оптерећења. Идентификација напонско – деформационог стања. Израда конструкционе документације. Одређивање положаја, избор и прорачун основних параметара кружно - лучног одлагача. Прорачун основних техничко – технолошких параметара, снаге и чврстоће челусних и конусних дробилица, сита и млинова. Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Срђан Бошњак, Роторни ровокопачи, Машински факултет Универзитета у Београду, 2001., КПН 2. Срђан Бошњак, Писани изводи са предавања (handouts), Машински факултет Универзитета у Београду, 2008., ДВЛ 3. Срђан Бошњак, Грађевинске и рударске машине - Упутство за писање лабораторијског извештаја, Машински факултет Универзитета у Београду, 2008., ДВЛ 4. Рачунари, Лабораторија 459, ИКТ/ЦАХ 5. Софтверски пакет КАТИА, ИКТ/ЦСП

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 20 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 30
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Винко Јефтић, Грађевинске и рударске машине, Машински факултет Универзитета у Нишу, 1993.; Момир М. Плавшић, Грађевинске машине, Научна књига, Београд, 1990.;

Стручна пракса М - ТКЛ

ID **КАТЕДРА**
0480 механикација

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петковић Д. Зоран

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студената са средствима, машинама и уређајима из области механизације који се користе у различитим гранама привреде, а нарочито у индустрији, грађевинарству, рударству, саобраћају, туризму, енергетици, процесној техници, услужним делатностима, итд., као и упознавање студената са основном технологијом израде челичних танкозидних цеви обима до 500 мм.

ИСХОД

Савладавањем програма предмета студенти се упознају са: 1. Производним процесима у предузећима која производе или користе средства за механизацију, 2. Унутрашњим прекидним и непрекидним транспортом, 3. Процесима одржавања опреме и машина за механизацију, и др.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Основе примене мера безбедности и здравља на раду при коришћењу опреме и средстава за рад уопште, а посебно у области механизације. Основни принципи рада уређаја и машина за механизацију. Основе технолошких процеса у индустрији која производи машине и конструкцију у области механизације. Основе пројектовања транспортних и логистичких система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Организација и посете фабрикама металопрерађивачког комплекса у којима се производе машине и уређаји из области механизације и конструкције, као и посете индустријским предузећима у којима се користе средства унутрашњег транспорта која су истовремено и саставни део производног односно технолошког процеса, као и организација посете фабрикама које производе челичне конструкције, и елементе челичних и бетонских конструкција, где студенти стичу неопходна знања на пољима планирања и организације производних процеса, коришћења средстава унутрашњег транспорта и механизације, одржавања машина унутрашњег транспорта и механизације, повећања капацитета транспортних средстава и утицаја капацитета транспортних средстава на ефикасност производних процеса, одржавања транспортних средстава и машина за механизацију. Организација и посете великим индустријским системима за производњу електричне енергије који користе машине за механизацију од чије ефикасности и поузданости у раду је директно зависан производни процес, где студенти стичу неопходна знања из области пројектовања капацитета транспортних средстава, и правилног одржавања истих. Анализа производних програма и типа производње у разматраним предузећима. Анализа утицајних фактора на пројектовање капацитета машина за механизацију. Приказ и анализа заступљених метода за планирање и праћење одржавања машина за механизацију. Предлог увођења нових метода. Снимак и анализа транспортних токова. Посета предузећима организована је према следећим производним целинама: Грађевинска механизација примењена на објекту високоградње - примена машина прекидног транспорта; Комплексна грађевинска механизација у енергетици; Комплексна рударска механизација на површинском копу; Вертикални транспорт лифтовима; Вертикални транспорт дизалицама; Производња челичних профила.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Тошић, С.: Транспортни уређаји - Механизација транспорта, Београд, 1999.; Острић, Д., Тошић, С.: Дизалице, Београд, 2005; Петковић, З.: Металне конструкције у Машиноградњи, Београд, 1996.; Бошњак, С.: Роторни ровокопачи, Београд, 2001.; Зрнић, Ђ., Прокић, М., Миловић, П.: Пројектовање ливница, Београд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

Тошић, С.: Транспортни уређаји - Механизација транспорта, Београд, 1999.; Острић, Д., Тошић, С.: Дизалице, Београд, 2005; Петковић, З.: Металне конструкције у Машиноградњи, Београд, 1996.; Бошњак, С.: Роторни ровокопачи, Београд, 2001.; ; Зрнић, Ђ., Прокић, М., Миловић, П.: Пројектовање ливница, Београд.;

Транспортне машине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0308	механизација	Зрнић Ђ. Ненад
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је упознавање студента са машинама прекидног и непрекидног транспорта, типовима и конструкционим решењима и принципима рада. Циљ је увођење студента у овладавање практичним вештинама потребним за обављање инжењерске професије, као што су главни параметри машина, анализа оптерећења, избора погонске групе и прорачуна капацитета претовара.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче опште способности које може да примени у инжењерској пракси: познавање и разумевање принципа рада транспортних машина прекидног и непрекидног транспорта, избор параметара, дефинисање оптерећења носеће конструкције, избор и прорачун погонске групе и одређивање капацитета машина у експлоатацији.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Одређивање капацитета транспорта машина непрекидног и прекидног дејства. Маchine непрекидног транспорта, тракасти транспортери, плочасти транспортери, грабуљасти транспортери, висући транспортери, елеватори, завојни транспортери, осцилаторни транспортери, ваљкасти транспортери, гравитациони транспортери, бункери, додавачи и затварачи, жичаре, основне перформансе машина, конструкциона извођења, основе прорачуна. Маchine прекидног транспорта са транслаторним кретањем, мосне дизалице, порталне дизалице, претоварни мостови, контејнерске дизалице, перформансе, принципи рада, анализа оптерећења, прорачуни. Маchine прекидног транспорта са обртним кретањем, конзолне дизалице, торањске дизалице, обртне лучке дизалице, перформансе, конструкције, механизми. Лифтови и маchine унутрашњег транспорта, виљушкар, складишне дизалице.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун машина непрекидног транспорта са траком, прорачун по контури и избор погонске групе тракастих транспортера, прорачун машина са ланцем као вучним елементом - плочасти и грабуљасти транспортери, прорачун кофичастих елеватора, ваљкастих транспортера (ролганга), завојних (пужних) транспортери. Видео прикази савремених конструкција машина прекидног транспорта, анализа рада маachine у систему, аутоматизација рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Ненад Зрнић: Писани изводи са предавања, 2011, ДВЛ. 2. Слободан Тошић, Транспортни уређаји - механизација транспорта, Машински факултет Београд, 1999, КДА. 3. Слободан Тошић, Давор Острић: Дизалице, Машински факултет Београд, 2005, КДА. 4. Рачунари, Лабораторија 516, ИКТ/ЦАХ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 10 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 60 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Слободан Тошић: Прорачун машина непрекидног транспорта и дизаличних уређаја, друго издање, Машински факултет Београд, 2001, ЗЗД.; Миломир Гашић: Транспортни уређаји - непрекидни транспорт, Машински факултет Краљево, 1997.;

Фабричка постројења и техничка логистика

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0187	механизација	Косанић Ж. Ненад
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је увођење студента у логику пројектовања фабрика, фабричких постројења, транспортних и складишних система. Осим тога, циљ предмета је и развој креативних и иновативних способности студента у смислу пројектовања система који на најбоњи могуће начин треба да допринесу укупној ефикасности производње, складиштења и услужних делатности, доприносећи тако укупном степену развијености привреде земље.

ИСХОД

Студент је уведен у логику пројектовања и основне математичке моделе који се користе у моделирању производних, транспортних и складишних процеса у фабрикама, фабричким постројењима, транспортним и складишним система. Студент је обучен да одреди најважније перформансе система и подсистема, који представљају меру успешности пројектних решења, тј. степен испуњења циљева постављених пројектанту.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Системски приступ у пројектовању. Изградња објеката. Израда и прикупљање предпројектне документације. Пројектни задатак. Основни типови програма производње. Обим производње и технички капацитет. Састав фабрике. Документација технолошког пројекта. Поступак пројектовања. Режији рада производних система. Фонд времена рада. Прорачун потребног броја машина и опреме. Прорачун броја радних места. Прорачун потребне радне снаге и потребних површина. Основне карактеристике размештаја опреме и простора. Дефиниција, област примене и основне карактеристике флексибилних производних система. Модели за размештај опреме и простора. Кретање материјала. Основни принципи управљања ланцем снабдевања. Основне карактеристике чворних тачака. Основне поставке теорије редова чекања. Модели за анализу кретања материјала. Основи елементи потребни за решење размештаја опреме и простора. Снабдевање енергијом. Грејање, проветравање и отпришавање. Ситуациони план. Разрада и примери предаваног градива.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Избор модела теорије редова чекања, којим се моделира карактеристичан производни или транспортни процеса, са израчунавањем свих излазних параметара и њихова провера на рачунару. Израда технолошког процеса ливнице: Избор уређаја и машина у топоници са основним прорачунима; Избор технологије и прорачун потребног броја машина и уређаја одељења за припрему песка за калуповање; Избор технологије и прорачун потребног броја машина и уређаја одељења за припрему песка за језгра; Прорачун потребних капацитета одељења за чишћење одливака, избор основних уређаја и машина одељења; Пројектовање складишта ливнице; Прорачун неког од уређаја прекидног и непрекидног дејства у изабраном одељењу ливнице; Израда диспозиционог решења ливнице и диспозиционог решења само једног одељења. Консултације о проблемима, начинима решавања и препорукама за решавање и моделирање задатка пројектовања подсистема или система фабрика, фабричких постројења, транспортних, складишних и логистичких система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1, Ђ.Зрнић, Пројектовање фабрика, МФ Београд, 1993.; 2, Ђ.Зрнић, М. Прокић, П. Миловић, Пројектовање ливница, МФ Београд, 1998.; 3, Ђ. Зрнић, Д. Савић, Симулација процеса унутрашњег транспорта, МФ Београд, 1997.; 4, Ђ.Зрнић, Д. Петровић, Збирка решених задатака из фабричких постројења, МФ Београд, 1992.; 5, Рrogramски пакет за основне моделе теорије редова чекања, МФ Београд, 1999., лабораторија 459.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 18 разрада и примери (рекапитулација): 2

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 35 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

1, Ђ. Зрнић, Пројектовање фабрика, МФ Београд, 1993.; 2, Ђ. Зрнић, М. Прокић, П. Миловић, Пројектовање ливница, МФ Београд, 1998.; 3, Ђ. Зрнић, Д. Савић, Симулација процеса унутрашњег транспорта, МФ Београд, 1997.; 4, Ђ.Зрнић, Д. Петровић, Збирка решених задатака из фабричких постројења, МФ Београд, 1992.; 5, Рrogramски пакет за основне моделе теорије редова чекања, МФ Београд, 1999., лабораторија 459.;

МЕХАНИКА

Аналитичка механика
Биомедицински апарати и уређаји
Биомеханика ткива и органа
Динамика система крутих тела
Динамика система променљиве масе
Информационе технологије у медицини
Механика М
Механика континуума
Механика робота
Стручна пракса М - БМИ
Теорија анизотропних тела
Теорија осцилација

Аналитичка механика

ID **КАТЕДРА**
0010 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Јеремић М. Оливера

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

4 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да се студент упозна са појмовима, принципима и методама у аналитичкој механици, оспособи за решавање конкретних проблема из праксе употребом стеченог знања из аналитичке механике и оспособи за праћење новина у науци и струци

ИСХОД

Савладавањем програма из аналитичке механике студент стиче следеће способности: овладава појмовима, методама и принципима из аналитичке механике, повезује знања из аналитичке механике са знањима из других научних и стучних области, примењује знања у анализи, синтези и предвиђању решења и последица конкретних проблема из науке и струке - праћења новина у науци и струци

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава: Слободни и неслободни материјални системи. Везе и њихова класификација. Принцип ослобађања од веза. Генералисане координате и генералисане брзине. Стварно и виртуелно померање. Виртуелни рад сила. Идеалне везе. Кинетичка енергија материјалног система у генералисаним координатама и генералисаним брзинама. Лагранжеве једначине прве врсте. Лагранжеве једначине друге врсте и њихова структура. Закон промене укупне механичке енергије и интеграл енергије. Циклични интеграл и цикличне координате. Раутове једначине. Метод Витикера. Генералисани имулси. Хамилтонове променљиве. Хамилтонова функција за стационарне и нестационарне материјалне системе. Хамилтонове канонске једначине за конзервативне и неконзервативне материјалне системе. Канонске једначине за случај конзервативног материјалног система са цикличним координатама. Канонске трансформације. Хамилтон-Јакобијева једначина. Метод раздвајања променљивих. Основе варијационог рачуна. Синхроне и асинхроне варијације. Хамилтоново дејство и Хамилтонов принцип. Други облик Хамилтоновог принципа. Лагранжев принцип. Принцип стационарног дејства у Јакобијевој форми.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Генералисане координате и генералисане брзине. Стварно и виртуелно померање. Виртуелни рад сила. Лагранжеве једначине прве врсте. Лагранжеве једначине друге врсте и њихова структура. Закон промене укупне механичке енергије и интеграл енергије. Раутове једначине. Метод Витикера. Генералисани имулси. Хамилтонове променљиве. Хамилтонова функција за стационарне и нестационарне материјалне системе. Хамилтонове канонске једначине за конзервативне и неконзервативне материјалне системе. Хамилтон-Јакобијева једначина. Метод раздвајања променљивих. Основе варијационог рачуна. Хамилтоново дејство и Хамилтонов принцип. Други облик Хамилтоновог принципа. Лагранжев принцип. Принцип стационарног дејства у Јакобијевој форми

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Гантмахер, Ф., Лекције из аналитичке механике, Завод за уџбенике СРС. Београд, 1970. 18.2. (одабрана поглавља)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 18 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Бутењин, Н. В., Увод у аналитичку механику, Наука, Москва, 1971.;

Биомедицински апарати и уређаји

ID **КАТЕДРА**
0571 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Голубовић Ђ. Зоран

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студента са проблематиком биомедицинских апарата и уређаја на примеру већег броја најсавременијих уређаја који су у распрострањеној употреби (СТ, РЕТ, NMR, ултразвук, системи за филтрацију,..). Студенти се оспособљавају да критички приђу проблему и дефинишу најважније биомедицинске и друге величине које ће одредити карактеристике уређаја који се користи и пројектује.

ИСХОД

Похађањем предмета студент се уводи у теоријска разматрања, детаљну анализу савремених уређаја, њихову практичну употребу. Студент такође израђује самостални семинарски рад/пројекат, у коме повезује претходно стечена знања из математике, физике, механике, ради примене наученог у инжењерској пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у биомедицинску апаратуру и уређаје. Кратак историјат развоја. Класификација и преглед биомедицинских апарата и уређаја. Критеријуми које БАУ треба да испуне према ГМП И ГЛП. 2. Опште о филтрацији. Механизми филтрације. Типови филтера. Степен задржавања. Типови филтрационих процеса. Класификација филтрационих процеса. Провера интегритета мембранских филтера. 3. Основи пројектовања филтера. Филтрациона површина. Основни елементи филтерских кућишта. Конструкције мембранских филтера. 4. Принципи производње стерилних медицинских препарата. Системи за прераду воде. Прање и стерилизација. Припрема парентералних препрата. Захтеви ГМП. Машине и опрема за припрему ПП. Машине за пуњење бочица. Третман стерилизације. Машине за стерилизацију и депирогенизацију. 5. Биомедицински уређаји за одржавање основних животних функција. Апарати за биомедицински мониторинг. 6 Рентгенски уређаји. Принцип рада. Конструкција. Употреба. 7. Компјутеризована томографија. Принцип рада ЦТ скенера. Добијање слике. Конструкција. Употреба. 8. Магнетна резонанца. Физички принципи. Конструкција. Употреба. 9. Ултразвучни апарати. Принцип рада. УЗ методе. Конструкција. Сонде. Употреба. 10. Помагала и уређаји за рехабилитацију горњих и доњих екстремитета. Елементи биомеханике екстремитета. Одређивање маса. Одређивање момента инерције. Типови уређаја и примена.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Посета еминентним установама у којима су основна средства за рад биомедицински апарати и уређаји. Посете укључују предавања, практична објашњења и упознавање са техничком документацијом, конструктивним карактеристикама, оперативним коришћењем, искуственим подацима. Студенти имају прилике да се упознају са: апаратом за ултразвучна испитивања, НМР, РЕТ и СТ скенерима, уређајима за мембранску ултрафилтрацију – ХЕПА, УЛПА филтери, уређајима за климатизацију, апаратима за стерилизацију,..

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани материјал са предавања (хендаути).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 40 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 8 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 50 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Biomedical Instrumentation: Technology and Applications (Hardcover), By R. S. Khandpur (Author), McGraw-Hill Professional; 1st edition 2004.; Introduction to Biomedical Engineering, By John Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph Bronzino, Second Edition, Elsevier Academic Press, Academic Press Series in Biomedical Engineering, 2005.; Design of Biomedical Devices and Systems (Hardcover), By Paul King (Author), Richard C. Fries (Author), Publisher Marcel Dekker, 2003.;

Биомеханика ткива и органа

ИД КАТЕДРА
0559 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лазаревић П. Михаило

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

4 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са применом фундаменталних принципа и закона биомеханике ткива и органа у циљу разумевања и проучавања истих. Формирање одговарајућих биомеханичких модела ткива и органа применом савремене теорије вискоеластичности, могућност симулације на бази истих у циљу потврде експерименталних података, могућност примене у сврхе дизајнирања и основе пројектовања истих. Омогућава се потенцијална сарадња са стручњацима из области медицине, односно рад у специјализованим клиничким установама.

ИСХОД

Похађањем предмета студент стиче способност анализе и могућност решавања актуелних проблема који се односе на биомеханичке особине и карактеристике ткива и органа човека уз употребу научних метода и поступака као и рачунарске технике и опреме. При томе студенту је омогућено повезивање основних знања из механике, математике, физике, анатомије, физиологије, биомеханике са применом у биоинжењерингу ткива и органа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у биомеханику ткива/органа. Увод у механике континуума, феномена преноса, основне поставке биофлуида. Основне поставке линеарне теорије еластичности (ЛТЕ). Моделирање применом теорије ЛТЕ. Биомеханичке особине крвних судова: артеријски систем, венски систем. Васкуларна анатомија, вентрикуларна геометрија и хемодинамика. Динамика биомеханичког модела срца. Биомеханика плућа. Биомеханика нервног и лимфног система. Динамичко понашање биолошких ткива/органа: релаксација напона, пузање, хистерезис. Увод у теорију вискоеластичности (ТВ): Келвин-Војтов и Максвелов модел. Основне поставке нелинеарне теорије еластичности - коначна еластична деформација. Нелинеарно динамичко понашање ткива/органа. Елементи реологије Хелија. Толеранција ткива/органа на ударна оптерећења. Повреда органа/ткива - биомеханичко моделирање истих. Биомеханички инжењеринг у превенцији траума ткива. Биомеханички аспекти раста ткива/органа. Инжењеринг ткива и органа. Историјат и перспективе будућег развоја вештачких ткива/органа

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Уводни примери тензорске анализе. Биомеханичке особине чврстог ткива - пример зуба и кости човека. Биомеханичке особине меких везивног ткива - пример мишића, мишићног влакна. Биолошка ткива - моделирање применом ЛТЕ. Примери: еластин, колаген, хрскавица - особине. Моделирање понашања биолошких ткива применом ЛТЕ: пример ткива плућа, крвни судови. Биомеханички модели респираторног, нервног и лимфног система. Структура и функција плућног паренхиме. Примери динамичког понашања биолошких ткива/органа: релаксација напона, пузање, хистерезис. Случај динамичког понашања дијафрагме. Илустративни пример једне коначне еластичне деформације. Примери повреде органа/ткива: глава и кичмена мождина - биомеханичко моделирање истих. Толеранција органа/ткива на ударна оптерећења. Раст ткива и органа - пример костију. Примери вештачких модела ткива/органа (делова органа).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Y. C. Fung, Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissues, Springer, Berlin, 2000. (KCJ) [2] Писани изводи са предавања (handouts), [3] М. Лазаревић, Биомеханика ткива и органа, (скрипта у припреми), 2011 [4] Joseph D. Bronzino, «Tissue Engineering and Artificial Organs (The Biomedical Engineering Handbook), CRC Press, 2006. (KCJ) [5] D. Schneck, J. Bronzino, Biomechanics principles and applications, CRC Press, New York, 2003. (KCJ) [6] National Instruments-LABVIEW, (ЦЦИ) [7] WWW интернет лабораторије, MATLAB,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0

пројекат: 2 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 1 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

S. Cowin, S. B. Doty, Tissue Mechanics, Springer Science+Business Media, LLC, 2007; Ed. Joseph D. Bronzino, The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition. Boca Raton: CRC Press LLC, 2000; M. Lai, D. Rubin, E. Cremler, Introduction to Continuum Mechanics, Pergamon Press, 1993.; H. A. Barnes, J. E. Hutton, K. Walters F. R. S., An Introduction to rheology, Elsevier Amsterdam, 1993; C. Oomens, M. Brekelmans, F. Baaijens, Biomechanics: Concepts and Computation, Cambridge University Press, 2009;

Динамика система крутих тела

ID **КАТЕДРА**
0011 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лазаревић П. Михаило

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основним појмовима динамике система крутих тела (СКТ). Омогућено је решавање директног и инверзног задатка кинематике и динамике (СКТ) класичног приступа као и применом савремене теорије коначних ротација и кватерниона. Одређивање (симулационих) модела СКТ-диференцијалних једначина кретања СКТ која су значајна у практичним проблемима динамике СКТ.

ИСХОД

Похађањем предмета студент стиче способност анализе проблема и синтезе решења проблема динамике система крутих тела уз употребу научних метода и поступака као и рачунарске технике и опреме. Омогућено му је повезивање основних знања из механике, математике, физике, са практичном применом решавања актуелних проблема динамике система крутих тела.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у динамику система крутих тела (СКТ). Основе кинематичких ланаца. Ортогоналне трансформације координата (ОТК). Основе теорије коначних ротација (КРОТ). КРОТ и сферно кретање КТ. Кватериони. Хамилтон-Родригови (ХГ) параметри. Матрица трансформације при ротацији у (ХГ параметрима и кватерионској нотацији), примена на СКТ. Динамика сферног кретања КТ. Први интеграл диференцијалних једначина (ДИФЈ) сферног кретања крутог тела. Везе система, идеалне и реалне везе. Кинетичка енергија система тела. Метрички тензор система. Генералисане силе (ГС) и принцип идеалности РС. Различити случајеви одређивања, ГС-конзервативан случај. Случај реалних веза. ДИФЈ кретања система у (контра)коваријантном облику. Случај система у облику кин. ланца са структуром тополошког дрвета. Случај система у облику затвореног кинематичког ланца-ДИФЈ. Допунске једначине веза. Оптимално кретање система тела. Варијациони приступ. Принцип Максимиума-примена на реалне системе. Увод у динамику система деформибилних тела, основни појмови механике контакта.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери одређивања ОТК. Утврђивање броја степени слободе за дати СКТ. Примена Родригове матрице трансформације – каракт. случајеви. Пример одређивања конфигурације СКТ-случај једне индустријске машине. Примери примене коначних ротација и кватериона у сферном кретању крутог тела. Примери сферног кретања крутог тела-карактеристични случајеви. Одређивање кинетичке енергије система крутих тела, метричког тензора СКТ. Апликација на конкретном примеру: механички модел веш машине као СКТ. Пример формирања (контра)коваријантног облика ДИФЈ кретања датог СКТ са 4 степени слободе. Синтеза оптималног управљања СКТ.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Wittenburg J., Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner, Stuttgart, 1977. (КСЈ) 2. Човић В, М Лазаревић, Механика Робота, Машински факултет, Београд, 2009. 3. Лазаревић М. Збирка задатака из механике робота, Машински факултет, Београд, 2006. (ЗЗД) 4. Shabana A. Dynamics of Multibody Systems, 2005. (КСЈ) 5. Писани изводи са предавања (handouts), 6. Cyberbotics Webots - софтверски пакет, 7. Лабораторијски модел веш машине-4 с.с. 8. Лабораторијски робот NeuroArm-7с.с. 9. SimMechanics, ГУИ, (ЦСП)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 6 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Ahmed A. Shabana, Computational Dynamics, John Wiley & Sons, Inc., 605 Third Avenue, New York, NY, 2001; Pfeiffer, F., Mechanical System Dynamics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.; Coutinho, M., Dynamic Simulation of Multibody Systems, Birkäuser, 2001.; Schielen, W. ed., Multibody Systems Handbook, Springer-Verlag, Berlin, 1990; Roberson, R.E., Schwertassek, R., Dynamics of Multibody Systems, Springer-Verlag, Berlin, 1988.;

Динамика система променљиве масе

ID 0009	КАТЕДРА механика	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Јеремић М. Оливера
ЕСПБ 2	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да се студент упозна са појмовима, принципима и методама у динамици система променљиве масе, оспособи за решавање конкретних проблема из праксе употребом стеченог знања из овог предмета и оспособи за праћење новина у науци и струци

ИСХОД

Савладавањем програма из динамике система променљиве масе студент стиче следеће способности: овладава појмовима, методама и принципима из овог предмета, повезује знања из различитих научних и стучних области, примењује знања у анализи, синтези и предвиђању решења и последица конкретних проблема из науке и струке и прати новине у науци и струци

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

На теоријском делу стичу се основна теоријска знања из динамике система променљиве масе. Предмет проучавања је кретање система дискретних материјалних тачака променљиве масе и система тела променљиве масе на које, делују одговарајуће активне силе, реакције веза и реактивне силе, настале услед одвајања, или припајања, или истовременог и одвајања и припајања материјалних честица од механичких објеката посматраних система. Полазећи од фундаменталне једначине динамике тачке променљиве масе, једначине Мешчерског, изводе се основни закони динамике система променљиве масе: закон промене количине кретања, закон промене момента количине кретања и закон промене кинетичке енергије. Посебна пажња се посвећује извођењу и анализи диференцијалних једначина кретања система у генералисаним координатама

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава је организована у форми аудиторних вежби, на којима се, знање стечено на предавањима утврђује и проширује кроз теоријске задатке и примере кретања конкретних механичких модела Основни проблеми који се разматрају су: диференцијална једначина кретања тачке променљиве масе, једначина Мешчерског; два задатка Циолковског; закони промене масе; кретање тачке променљиве масе у отпорној средини; диференцијалне једначине кретања система тачака променљиве масе; закон промене количине кретања, закон промене момента количине кретања и закон промене кинетичке енергије система променљиве масе; Лагранжеве једначине друге врсте за систем променљиве масе.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Тривунац, Ј., Основи динамике реактивних система, Институт за просторну технику, Београд, 1968. 18.2. (одабрана поглавља)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Космодемљанскиј, А., А., Курс теоретске механике, други део, Просвета, Москва, 1966. 18.2.; Тривунац, Ј., Основи динамике реактивних система, Институт за просторну технику, Београд, 1968. 18.2.;

Информационе технологије у медицини

ID 0579	КАТЕДРА механика	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Голубовић Ђ. Зоран
ЕСПБ 2	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са принципима пројектовања софтвера и информационих система. Показивање специфичности пројектовања софтвера и информационих система у биомедицини. Оспособљавање студената да у сарадњи са лекаром дефинишу захтеве за софтвером, дефинишу процесе за које се креира софтвер, дефинисање и пројектовање базе података за потребе биомедицинских апликација, креирање објектног модела за потребе биомедицинског софтвера.

ИСХОД

Похађањем предмета студент стиче способност за развој софтвера за медицинске уређаје, као и пројектовање информационих система у медицини. У оквиру предмета савладаће алате за пројектовање софтвера, научиће технике пројектовања, као и специфичности медицинских софтвера и информационих система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава: Увод у Софтверско инжињерство. Елементи моделовања, модел, дијаграм, метамодел, процеси, нотације и језици. Специфичности пројектовања софтвера за медицинске уређаје. Специфичности пројектовања информационих система у медицини. Специфичности пројектовања великих информационих система у медицини. Формулација проблема, дефинисање пројекта, методологије развоја. Креирање модела захтева. Дефинисање учесника у процесу узимања захтева. Дефинисање типова захтева. Препознавања критичних елемената у захтевима. Управљање ризицима. Креирање случајева коришћења. Креирање ентитета, атрибута и релација. Креирање концептуалног модела. Дефинисање домена. Креирање ентитета, атрибута, релација, асоцијација. Креирање физичког модела од концептуалног. Базе података. Креирање детаља у физичком моделу. Креирање ООМ, помоћу УМЛ-а. Приказ УМЛ дијаграма. Детаљнији прегледа дијаграма пакета, дијаграма класа, колабрационог дијаграма, секвенцијалног дијаграма. Упознавање са основним објектно оријентисаним шаблонима пројектовања. Пројектовање ГУИ-а. Специфичности медицинског софтвера и интерфејса за комуникацију са уређајима и софтвером. (Лекари приликом операција, у мобилним јединицама, пацијенти са инвалидитетима, ...) Како се пројектују велики медицински системи. Поступци у пројектовању. Пројектовање расподеле хардвера и ресурса. Пројектовање организационе структуре. Пројектовање расподеле инстанци софтвера. Типови тестирања. Тестирање беле и црне кутије. Јединични тестови. Алати за креирање портотипова ХТМЛ, Access, Matematica, Mat Lab, etc... Примери Медицинског софтвера

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Упознавање са алатом за пројектовање софтвера PowerDesigner. Примери медицинског софтвера - графички интерфејс. Примери медицинског софтвера - архитектура система. Креирање модела захтева. Креирање медицинских процедура. Креирање база података. Креира објектног модела. Креирање графичког интерфејса. Креирање великог система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани материјал са предавања (handouts) [2] PowerDesigner алат за пројектовање софтвера [3] Материјал за вежбе у електронском облику

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 10 разрада и примери (рекапитулација): 3

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 40 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Механика М

ID КАТЕДРА
0004 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Митровић С. Зоран

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ овог предмета је да студенти савладају елементе динамике осцилаторног кретања тачке, динамике тачке променљиве масе, сложенијих задатака кинематике тачке, кинематике сложеног кретања тела и система тела као и динамике сферног и општег кретања тела, приближне теорије гироскопа и теорије удара.

ИСХОД

СТИЦАЊЕМ ЗНАЊА У ОВОМ ПРЕДМЕТУ СТУДЕНТИ ЋЕ БИТИ У МОГУЋНОСТИ ДА ЕФИКАСНО РЕШАВАЈУ СЛОЖЕНЕ ПРОБЛЕМЕ КИНЕМАТИКЕ КАО И ДИНАМИКЕ МАТЕРИЈАЛНЕ ТАЧКЕ И МАТЕРИЈАЛНОГ СИСТЕМА. ОВА ЗНАЊА ОМОГУЋАВАЈУ СТУДЕНТИМА ДА МОГУ ПРАТИТИ НАСТАВУ НА СТРУЧНИМ ПРЕДМЕТИМА КОЈИ АНАЛИЗИРАЈУ КИНЕМАТИЧКЕ И ДИНАМИЧКЕ ПРОБЛЕМЕ.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Праволинијске линеарне осцилације тачке. Слободне и принудне, пригушене и непригушене осцилације тачке. Декремент осцилација. Подрхтавање. Резонанција. Динамички фактор појачања. Резонантни дијаграми. Динамика тачке променљиве масе. Кинематика тачке у криволинијским координатама. Кинематика општег кретања кретања тела. Кинематика сложеног кретања тела. Слагање кретања тела. Увод у кинематику система крутих тела. Динамика сферног и општег кретања тела. Приближна теорија гироскопа. Гироскопски момент. Основне поставке теорије удара. Коефицијент удара. Теореме о променама количине кретања и момента количине кретања за време удара.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Праволинијске линеарне осцилације тачке. Слободне и принудне, пригушене и непригушене осцилације тачке. Декремент осцилација. Подрхтавање. Резонанција. Динамички фактор појачања. Резонантни дијаграми. Динамика тачке променљиве масе. Кинематика тачке у криволинијским координатама. Кинематика општег кретања кретања тела. Кинематика сложеног кретања тела. Слагање кретања тела. Увод у кинематику система крутих тела. Динамика сферног и општег кретања тела. Приближна теорија гироскопа. Гироскопски момент. Основне поставке теорије удара. Коефицијент удара. Теореме о променама количине кретања и момента количине кретања за време удара.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Павишић, М., Голубовић, З., Митровић, З. Механика - динамика система, Машински факултет, Београд, 2011. [2] Вуковић, Ј., Симоновић, М., Обрадовић, А., Марковић, С., Збирка задатака из динамике, МФ Београд, 2007. [3] Писана предавања

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 20 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Ђурић, С., Динамика и теорија осцилација, МФ Београд, 1987. ; Rusov, L., Dinamika, Naučna knjiga, 1988.;

Механика континуума

ID **КАТЕДРА**
0008 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Голубовић Ђ. Зоран

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ је да се студенти упознају са савременим начином излагања проблема механике континуума као заједничке основе посебних области механике као што су теорија еластичности, термоеластичност, теорија пластичности, механика флуида, отпорност материјала, ... У том циљу студенти се упознају са посебним математичким методама и областима које су саставни део механике континуума као што су тензорски рачун, диференцијална геометрија, рачунске и нумеричке методе.

ИСХОД

Са теоријског становишта Механика континуума се бави математичким моделима реалних тела. На тај начин се долази до екзактних формулација одређених физичких закона којима су подвргнута тела, као и њиховог реаговања под дејством спољних механичких, термичких, електромагнетних и хемијских ефеката. То је од битног значаја за примену тако стеченог знања у савременој инжењерској пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Математичке основе. Основни елементи тензорског рачуна. Појам непрекидне средине. Деформација непрекидне средине. Мера деформације. Мала деформација. Основни кинематички појмови. Материјални и просторни извод по времену. Брзина и убрзање. Тензор деформације. Тензор брзине деформације. Инваријанте тензора брзине деформације. Везе између тензора деформације и тензора брзине деформације. Основни принципи механике континуума. Транспортна теорема. Закон баланса масе. Напон. Вектор напона и тензор напона. Инваријанте напона. Главни напони. Општи закон баланса. Закон баланса масе. Закон баланса количине кретања. Закон баланса момента количине кретања. Закон баланса енергије. Закон баланса ентропије. Реолошки модели. Еластичност, пластичност, флуиди. Еластично тело. Теорија пластичног течења. Идеални флуиди. Линеарна теорија еластичности. Линеарна теорија термоеластичности.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Тензорски рачун. Материјални и просторни извод по времену. Брзина и убрзање. Тензор деформације. Тензор брзине деформације. Инваријанте тензора брзине деформације. Везе између тензора деформације и тензора брзине деформације. Основни принципи механике континуума. Транспортна теорема. Закон баланса масе. Напон. Вектор напона и тензор напона. Инваријанте напона. Главни напони. Општи закон баланса. Закон баланса количине кретања. Закон баланса момента количине кретања. Закон баланса енергије. Закон баланса ентропије. Реолошки модели. Еластичност, пластичност, флуиди. Еластично тело. Теорија пластичног течења. Идеални флуиди. Линеарна теорија еластичности. Линеарна теорија термоеластичности.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 40 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Јарић, Ј., Механика континуума, Грађевинска књига, Београд, 1984. 18.2.; Holzapfel, A.G., Nonlinear Solid Mechanics, John Wiley and Sons, 2001. 18.2.; Romano, A., Lancellota, R., Marasco, A., Continuum Mechanics using "Mathematica", Birghaeuser, 2006.; Gurtin, E. M., Fried, E., Anand, L., Cambridge, 2010.;

Механика робота

ID **КАТЕДРА**
0007 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лазаревић П. Михаило

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основним појмовима кинематике и динамике роботских система. Омогућено је решавање директног и инверзног задатка кинематике и динамике роботског система (РС) применом савремене теорије Родригове матрица трансформације и теорије коначних ротација. Одређивање (симулационих) модела РС-диференцијалних једначина кретања РС која су значајна у практичним проблемима РС. Практичне симулације РС у Cyberbotics Webots софтверском пакету, као и рад студената са лабораторијским роботом NEUROARM.

ИСХОД

Похађањем предмета студент стиче способност анализе проблема и синтезе решења проблема кинематике и динамике роботских система уз употребу научних метода и поступака као и рачунарске технике и опреме. Тиме му је омогућено примењивање решења у практичним проблемима роботских система као и праћење и примени новина у развоју нових роботских система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни појмови, дефиниција роботског система (РС). Ортогоналне трансформације координата. Родригов образац и матрица трансформације (МТ), Произвољна и референтна конфигурација РС. Сложена МТ координата. Вектори положаја који дефинишу конфигурацију РС, унутрашње и спољашње координате РС. Брзина и убрзање центра инерције роботског сегмента (РСЕ). Угаона брзина и угаоно убрзање произвољног РСЕ. Брзина врха хваталке РС. Директан и инверзан задатак кинематике робота-сингуларни случајеви. Везе РС. Количина кретања, кинетички момент, кинетичка енергија произ. сегмента РС. Кинетичка енергија и метрички тензор РС. Генералисане силе и принцип идеалности РС- различити случајеви. Диференцијалне једначине (ДИФЈ) кретања РС. ДИФЈ кретања РС у коваријантном облику. Други поступци формирања ДИФЈ кретања РС. ДИФЈ кретања РС који је дат у облику кинематичког ланца са структуром тополошког дрвета; ДИФЈ кретања РС који је дат у облику затвореног кинематичког ланца. Допунске једначине веза. Везано кретање роботске хваталке. Једначине кретања РС са Лангражевим множитељима. Редундантни РС. Основни појмови управљања РС.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери одређивања броја степени слободе кретања РС; Израчунавање матрице трансформације (МТ)-случајеви Ојлерових углова, Хамилтон-Родригових параметара; Одређивање кинематичких карактеристика роботског сегмента (РСЕ): угаона брзина и угаоно убрзање РСЕ, брзина и убрзање уочене тачке РСЕ-случајеви Резалових и Ојлерових углова. Примена Родригове матрице трансформације, одређивање вектора положаја који одређују конфигурацију РС у МАТЛАБ окружењу. Кинематичке карактеристике i -тог РСЕ. Решавање директног и инверзног задатка кинематике РС. Одређивање (планарног) тензора инерције РСЕ, РС. Одређивање количине и момента количине кретања, кинетичке енергије, коефицијената метричког тензора РС, генералисаних сила, Кристофелови симбола прве врсте. Решавање директног и инверзног задатка динамике РС. Примери симулације ДИФЈ РС у МАТЛАБ-у-ГУИ, МАТЕМАТИЦИ, пример једног редундантног РС. Пример симулације РС у Cyberbotics Webots пакету. Пример управљања РС-лабораторијског робота NeuroArm са 7 степени слободе у МАТЛАБ окружењу.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Човић В., Лазаревић М., Механика робота, МФ Београд, 2009, (књига) 2. Лазаревић М., Збирка задатака из механике робота, МФ Београд, 2006. (ЗД) 3. Wittenburg J., Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner, Stuttgart, 1977. (КЦЈ) 4. Craig J., Introduction to robotics, Mechanics and Control, Addison-Wesley, 1989. 5. Писани изводи са предавања (Handouts) 6. Cyberbotics Webots - софтверски пакет, 7. NeuroArm-лабораторијски робот са 7 степени слободе 8. Matlab, Mathematica-софтверски пакети

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 6 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Bruno Siciliano, Oussama Khatib, Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008.; Thomas R. Kurfess., Robotics and automation handbook, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, 2005; Ahmed A. Shabana, Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press The Edinburgh Building, Cambridge, UK, 2005.; M.W. Spong, M. Vidyasagar: Robot Dynamics and Control (Wiley, New York 1989); R. Paul: Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control (MIT Press, Cambridge 1982);

Стручна пракса М - БМИ

ID **КАТЕДРА**
0565 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Голубовић Ђ. Зоран

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације у мултидисциплинарном тиму и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са применом инжењерства у биомедицини. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми елабората.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Здравствене установе (ВМА, Клинички центар Србије, приватне болнице и друге здравствене установе), Нанолаб 1 и 2, Машински факултета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 11 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 25

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Каталози и интернет презентације биомедицинских произвођача уређаја и опреме.;

Теорија анизотропних тела

ID **КАТЕДРА**
0005 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Радосављевић Љ. Велимир

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са дефинисањем ортотропних и анизотропних тела, као и разлози за потребом увођења истих у најразличитије механичке објекте. Овладавање методама прорачуна разноврсних типова еластичних тела сачињених од анизотропних, пре свега композитних материјала. Омогућавање примене прорачуна код ваздухопловних и бродских конструкција.

ИСХОД

Омогућавање практичне примене стечених знања у конструкцији, пројектовању и прорачуну структура које имају посебне захтеве у погледу смањења масе и различите оптерећености у различитим правцима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава (израда рачунских задатака по следећим областима): Основне једначине теорије еластичности анизотропних тела. Уопштени Хуков закон. Раван проблем теорије еластичности анизотропних тела. Савијање конзоле попречном силом. Савијање греде са равномерно подељеним оптерећењем. Избор погодних функција за угиб средње површи. Коефицијенти крутости матрица A , B и D . Смичући напони и матрица S . Напонско стање у плочи оптерећене нормалном оптерећењем. Приближне методе одређивања модова ортотропних плоча. Методе одређивања критичних оптерећења еластичне стабилности. Комбиновани задаци из стабилности.

РЕСУРСИ

1. Лехњицки, С.Г., „Анизотропне плоче, ГИТТЛ, Москва, 1957. 2. Недељне скрипте (handouts) које припрема и дели наставник.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 8 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Теорија осцилација

ID **КАТЕДРА**
0037 механика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Обрадовић М. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Оспособити студенте за самостално формирање и решавање линеарних диференцијалних једначина кретања механичких модела реалних објеката који се крећу осцилаторно у различитим областима машинске технике.

ИСХОД

Овладавање основним појмовима и методама линеарне теорије осцилација механичких система са произвољним коначним бројем степена слободе и еластичних тела са једнодимензијским распоредом масе, уз коришћење одговарајућих рачунарских алата.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Стабилност равнотеже конзервативног система. Силвестеров критеријум. Линеаризација диференцијалних једначина кретања. Осцилације конзервативних система. Фреквенције. Главни облици осцилација. Модална матрица. Конзервативни системи са посебним вредностима сопствених фреквенција. Осцилације тела на гредним носачима. Пригушене осцилације. Принудне непригушене осцилације. Принудне осцилације. Резонанца. Подрхтавање. Динамички фактор појачања. Динамички апсорбер без пригушења. Линеарне осцилације нестационарних система. Принудне пригушене осцилације система. Попречне осцилације затегнуте жице. Уздужне осцилације призматичног тела. Торзионе осцилације вратила кружног пресека. Попречне осцилације призматичних тела.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Стабилност равнотеже конзервативног система. Силвестеров критеријум. Линеаризација диференцијалних једначина кретања. Осцилације конзервативних система. Фреквенције. Главни облици осцилација. Модална матрица. Конзервативни системи са посебним вредностима сопствених фреквенција. Осцилације тела на гредним носачима. Пригушене осцилације. Принудне непригушене осцилације. Принудне осцилације. Резонанца. Подрхтавање. Динамички фактор појачања. Динамички апсорбер без пригушења. Линеарне осцилације нестационарних система. Принудне пригушене осцилације система. Попречне осцилације затегнуте жице. Уздужне осцилације призматичног тела. Торзионе осцилације вратила кружног пресека. Попречне осцилације призматичних тела.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Вуковић, Ј., Обрадовић, А., Теорија линеарних осцилација механичких система, Машински факултет, Београд, 2007., КПН писана предавања (хендаути) Ружић Д., Чукић Р., Дуњић М., Милованчевић М., Анђелић Н., Милошевић-Митић В.: Отпорност материјала ,књига 5, таблице, Машински Факултет, Београд 2007. Лазич Д., Ристановић М.: Увод у MATLAB , Машински факултет, Београд 2005. MATLAB software

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 24 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 15
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Вуковић, Ј., Обрадовић, А., Теорија линеарних осцилација механичких система, Машински факултет, Београд, 2007.; Вујановић Б.: Теорија осцилација, Факултет техничких наука, Нови Сад 1995. ; Којић М., Мићуновић М.: Теорија осцилација, Научна књига, Београд 1991. ; Вујичић В.: Теорија осцилација, Научна књига, Београд 1977.; Rao S.S.: Mechanical vibrations, Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1995.;

механика флуида

Динамика гасова
Механика биофлуида
Механика флуида М
Микро-нано флуидика
Мултифазна струјања
Нумеричка механика флуида
Транспорт флуида цевима
Транспорт чврстих материјала цевима

Динамика гасова

ID **КАТЕДРА**
0619 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Стевановић Д. Невена

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Студент треба да: 1. стекне основна теоријска знања из области динамике гасова; 2. се оспособи за обављање елементарних инжењерских прорачуна стишљивих струјања; 3. се упозна са основним поступцима за експериментално истраживање у области динамике гасова.

ИСХОД

Похађањем и редовним праћењем теоријске и практичне наставе студент треба да темељно овлада основним знањима из области динамике гасова. То ће му омогућити, са једне стране, решавање конкретних елементарних инжењерских проблема из области стишљивих струјања, а са друге стране, праћење одговарајућих научно-стручних и стручно-апликативних предмета.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни појмови. Основне једначине. Једначине континуитета, количине кретања, стања и енергије. Појам ентропије. Поремећаји коначног интензитета. Прави ударни талас. Коси ударни талас. Међудејство и рефлексја ударних таласа. Прантл-Мајерова експанзија. Струјања кроз млазнике. Једначине изентропског струјања са променом попречног пресека. Конвергентни и Лавалов млазник - прорачунски и непрорачунски режими струјања. Неизентропска струјања. Утицај трења при струјању гаса у цевима. Адијабатско и изотермско струјање са трењем. Струјање са разменом топлоте са околином. Особине окозвучног опструјавања тела. Појам критичног Маховог броја. Гранични слој. Међудејство ударних таласа и граничног слоја. Експерименталне методе и уређаји. Методе за визуализацију струјања. Разни типови аеротунела. Основне методе за мерење притиска и температуре. Анеометарске методе.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примена основних једначина струјања гаса. Брзина звука. Појам тоталних и критичних величина стања. Процена утицаја стишљивости. Прорачун изентропског струјања гаса. Прорачун правог ударног таласа. Коси ударни талас. Услови за настапак косог ударног таласа. Прорачун косог ударног таласа. Прорачун струјања гаса кроз секвенцу ударних таласа. Међудејство ударних таласа у струјном пољу. Прантл-Мајерова експанзија. Нелинеаризована теорија профила. Прорачун сила на профил у надзвучној струји гаса. Прорачун струјања кроз млазнике. Струјање кроз конвергентни млазник. Струјање кроз Лавалов млазник. Надзвучни дифузор. Одређивање вредности реактивне силе. Неизентропска струјања. Прорачун адијабатског струјања вискозног гаса. Прорачун изотермског струјања вискозног гаса. Прорачун струјања невискозног гаса са разменом топлоте. Линеаризована теорија опструјавања аерофила.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Хендаути; 2. Милош Д. Павловић, Зоран Стефановић, Приручник за прорачун стишљивих струјања, Машински факултет Београд, 2004.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 50

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Handouts;

Механика биофлуида

ID **КАТЕДРА**
0332 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Стевановић Д. Невена

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су стицање академских знања о процесима струјања биофлуида у људском телу, овладавање научним и стручним методама за предвиђање, анализу и истраживање биолошког процеса у организму човека везаних за струјање биофлуида.

ИСХОД

Студенти се оспособљавају да савременим научним и стручним методама самостално анализирају процесе струјања биофлуида у људском организму. Такође, стечена знања им омогућавају математичко-физичко моделирање струјања биофлуида у крвотоку, бубрезима, плућима и зглобовима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава обухвата: основне једначине механике флуида примењене на моделирање процеса струјања биофлуида у органима, модели неутновских флуида присутних у људском организму, реолошки модели крви, болести крвних судова, системска и плућна циркулација, модел стационарног струјања крви кроз крвне судове, пулсационо струјање крви кроз крвне судове, одређивање брзине, протока и притиска у артеријама, венама и капиларима, простирање таласа притиска проузрокованог радом срца, улога срчаних залистака и утицај њиховог оштећења на циркулационе системиме, струјање крви и размена материје у бубрезима, дифузиони процеси при хемодијализи, дифузиони процеси у реналним цевчицама, струјање крви и ваздуха у плућима, подмазивање зглобова.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата: примену основних једначина механике флуида, тачна решења за струјање њутновског флуида кроз канале и цеви, формирање и решавање математичког модела којим се описује струјање крви кроз крвне судове, решавање модела стационарног струјања крви кроз круте и еластичне крвне судове, моделирање пулзационог струјања крви кроз крвне судове и прорачун простирања таласа притиска, прорачун брзине, протока и притиска у крвним судовима, моделирање и решавање дифузионих проблема између крвних судова и ткива и примена решења на процес хемодијализе и струјања кроз реналне цевчице.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања и литература: [1] Mazumdar, N.J., Biofluid Mechanics, World Scientific, 1992. [2] Kleinstreuer, C., Biofluid Dynamics, Principles and Selected Applications, Taylor & Francis, 2006. [3] Fung, Y.C., Biomechanics Motion, Flow, Stress and Growth, Springer-Verlag, 1990.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 6 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 5 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Kleinstreuer, C., Biofluid Dynamics, Principles and Selected Applications, Taylor & Francis, 2006.; Fung, Y.C., Biomechanics Motion, Flow, Stress and Growth, Springer-Verlag, 1990.;

Механика флуида М

ID **КАТЕДРА**
0299 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Чантрак М. Светислав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ изучавања предмета је упознавање студента са основним принципима и законима у области науке о струјању. Суштинско разумевање фундаменталних једначина механике флуида омогућава студенту како њихову успешну примену у пракси и циљу решавања конкретних инжењерских проблема, тако и његов даљи научно-стручни развој.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма из механике флуида студент стиче следеће знања и опште способности: аналитичко мишљење, овладавање савременим методама и процесима истраживања, примена знања у пракси, повезивање основних знања из различитих области машинства, креативност, итд.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Физичко-математички модели, принципи и феномени механике флуида. Физичко-математичке основе механике флуида. Силе, опште стање напона и напонски модели флуида. Опште једначине механике флуида. Закони одржања (баланса, преноса, конзервације) масе, импулса и енергије. Конститутивне (материјалне) релације. Динамика невискозног флуида. Дводимензијска струјања невискозног флуида. Примена метода хидродинамичких сингуларитета и теорија аналитичких функција комплексне промене. Динамика вискозног флуида. Навије-Стоксове једначине. Ламинарна стационарна струјања нестишљивог њутновског флуида. Турбулентна струјања нестишљивог нестишљивог флуида. Теорија граничног слоја, вртложни траг и дејство вискозне течности на опструјавано тело. Ламинарни и турбулентни млазеви. Једнодимензијска струјања флуида. Основне једначине једнодимензијског струјања флуида. Једнодимензијско струјање вискозног нестишљивог флуида. Једнодимензијско струјање стишљивог флуида.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Физичко тумачење интегралних и диференцијалних релација у теорији поља. Анализа једначине конзервације масе, импулса и енергије. Конститутивне једначине. Примена Коши-Риманових једначина. Основна потенцијална струјања. Узајамно дејство хидродинамичких сингуларитета и чврстих површи. Примена методе конформног пресликавања. Функција Жуковског. Теорија сличности и димензијска анализа. Дарсијева формула. Тачна решења Навије-Стоксових једначина. Основи теорије хидродинамичког подмазивања. Моделирање турбулентних струјања. Потпуно развијено турбулентно струјање у хидраулички глатким и храпавим цевима. Прантлове једначине. Примене једначине импулса и методе прорачуна. Силе отпора кретању тела. Слободни неизотермски млаз. Структура и методе прорачуна. Примене уопштене Бернулијеве једначине и једначине количине кретања. Методе прорачуна сложених цеговода. Кавитација у локалних отпорима и хидромашинским системима. Прорачун струјања невискозног и вискозног гаса.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Књиге наставника Катедре, збирке задатака наставника Катедре, лабораторијска опрема и инсталације, штампани и писани материјали (handout) - аутори: Чантрак С, Лечић М., Тоћић А.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 28 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Mehanika fluida M (handout) - Čantrak S., Lečić M., Čočić A.; Mehanika fluida - fizičko-matematički modeli, fenomeni i metode (udžbenik u pripremi); Hidrodinamika - Čantrak S.;

Микро-нано флуидика

ID **КАТЕДРА**
0653 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Стевановић Д. Невена

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су стицање академских знања о процесима микро и нано струјања флуида, овладавање научним и стручним методама за предвиђање, анализу и истраживање струјања гасова и течности у каналима чија је карактеристична димензија реда величине микрометра и нанометра.

ИСХОД

Студенти се оспособљавају да савременим научним и стручним методама самостално анализирају и прорачунавају поље притиска, брзине и температуре у микро и нано структурама. Такође, стечена знања им омогућавају да уоче специфичне феномене који су присутни при микро и нано струјању флуида.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава обухвата: основне једначине механике флуида примењене на моделирање процеса струјања гасова и течности у микро и нано каналима, као и упознавање са утицајем разређености, граничним условима клизања и температурског скока на зиду, могућом контролом струјања флуида у наноструктурама карактеристичних димензија 1-100 nm, ефектом адсорпције и његовим утицајем на граничне услове у микро и нано структурама, Ленард-Донсовим потенцијалом, Дебијевом дужином, двоструким електричним слојем, електро кинетичком теоријом, електро-осмотским и електро-кинетичким струјањем.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата: примену основних једначина механике флуида, тачна решења за струјање флуида кроз микро и нано структуре које узимају у обзир различите утицаје: разређеност, клизање и температурски скок на зиду, адсорпцију, Ленард-Донсов потенцијал, Дебијеву дужину, двоструки електрични слој, формирање и решавање математичког модела којим се описује електро-кинетичко и електро-осмотско струјање флуида.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања и литература: [1] Karniadakis G., Beskok A., Aluru N., Microflows and Nanoflows Fundamental and Simulations, Springer, 2005. [2] Kirby, B., Micro and Nanoscale Transport in Microfluid Devices, Cambridge University Press, 2010. [3] Dongqing L., Encyclopedia of Microfluidics and Nanofluidics, Springer, 2008. [4] Stevanović, N., Strujanje razredjenih gasova u mikrokanalima, Mašinski fakultet Beograd, 2010.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 10 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 3

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 100

ЛИТЕРАТУРА

Kirby, B., Micro and Nanoscale Transport in Microfluid Devices, Cambridge University Press, 2010.; Dongqing L., Encyclopedia of Microfluidics and Nanofluidics, Springer, 2008.;

Мултифазна струјања

ID **КАТЕДРА**
0457 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Црнојевић Ђ. Цветко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Из области мултифазних струјања посебно се проучавају важни инжењерски проблеми као што су: флуидизација, пнеуматски транспорт, хидраулички транспорт, пнеумо-хидраулички лифтови и двофазна струјања. Основни циљ предмета јесте да се овлада знањима, прорачунским моделима и одговарајућим практичним вештинама којима се третирају проблеми једнодимензијских мултифазних струјања у цевима и каналима.

ИСХОД

Као основни исходи предмета сматра се упознавање и овладавање вештинама прорачуна за различите класе мултифазних струјања, као што су: примена одговарајућих прорачунских модела којима се долази до основних инжењерских струјних параметара: притисака, брзине струјања, протока и падова притисака у цевима и каналима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

ТРАНСПОРТ МЕШАВИНА. Појам и врсте мешавина. Гранулометрија. Ојлеровски и лагранжевски приступ проучавању мултифазних струјања. Силе које делују на честицу. Брзине таложења. Порозност. Концентрације. ФЛУИДИЗАЦИЈА. Пад притиска у флуидизованом слоју. Прорачун промене притиска при изотермском стишљивом струјању. Прва и друга критична брзина флуидизације. **ПНЕУМАТСКИ ТРАНСПОРТ.** Примена, предности и недостаци, и системи пнеуматског транспорта. Хоризонтални пнеуматски транспорт. Флуид-лифт. **ЛЕТЕЋИ ПНЕУМАТСКИ ТРАНСПОРТ.** Изотермско стишљиво струјање мешавине. Критична брзина струјања. **ХИДРАУЛИЧКИ ТРАНСПОРТ.** Реологија суспензије. Ламинарно струјање суспензије. Хидраулички транспорт нехомогене мешавине у хоризонталном, вертикалном и косом цевоводу. Примена и прорачун пнеумо-хидрауличког лифта. **ЕЈЕКТОРИ.** Структура струјања, једнодимензијски модел прорачуна. Прорачун промене притиска. Гасни ејектори. **ДВОФАЗНА СТРУЈАЊА.** Одређивање пада притиска.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ТРАНСПОРТ МЕШАВИНА. Облик честице. Фактор облика. Еквивалентна честица. Сила отпора. Коефицијент отпора. Мерење масене концентарације. **ФЛУИДИЗАЦИЈА.** Кретање честице кроз флуидизовани слој. Порозност флуидизованог слоја. **ПНЕУМАТСКИ ТРАНСПОРТ.** Промена притиска у нестишљивом и стишљивом флуидизованом слоју у функцији од допунског отпора. **ЛЕТЕЋИ ПНЕУМАТСКИ ТРАНСПОРТ.** Системи пнеуматског транспорта. Усисници. Дозатори. СЕПАРАЦИЈА. Степен издвајања. Критеријуми за избор типа сепаратора. Коморе за издвајање чврстог материјала. Платнени и електростатички филтери. Циклони. **ХИДРАУЛИЧКИ ТРАНСПОРТ.** Примена, подела, критична брзина флуида и вискозност хомогене мешавине. Системи за хидраулички транспорт. **ЕЈЕКТОРИ.** Примена, карактеристике ејектора. Одређивање оптималних параметара ејектора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Књига предметног наставника (има у библиотеци). Збирка задатака (има у библиотеци). Лабораторијска опрема и инсталације.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 8 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

Нумеричка механика флуида

ID **КАТЕДРА**
0603 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Лечић Р. Милан

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Студент треба да: 1. стекне основна теоријска знања из области нумеричке механике флуида; 2. се оспособи за обављање основних инжењерских прорачуна коришћењем метода и поступака нумеричке механике флуида; 3. се оспособи за развој софтвера из области нумеричке механике флуида који омогућава извођење нумеричких симулација различитих струјања; 4. се оспособи за коришћење софтвера из области нумеричке механике флуида под називом OpenFOAM

ИСХОД

Похађањем и редовним праћењем теоријске и практичне наставе студент треба да темељно овлада основним знањима из области нумеричке механике флуида. То ће му омогућити: 1. решавање конкретних елементарних инжењерских проблема коришћењем метода и поступака нумеричке механике флуида; 2. развој/коришћење софтвера из области нумеричке механике флуида који омогућава извођење нумеричких симулација струјања. Стечена знања треба да подигну квалитет рада у оквиру стручно-апликативних предмета.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Моделирање струјања помоћу рачунара. Модел струјања. Нумеричка симулација струјања. Подела парцијалних диференцијалних једначина (ПДЈ). Основе методе коначних разлика. Апроксимација ПДЈ коначним разликама. Методе решавања система алгебарских једначина. Постављање граничних услова. Тачност прорачуна. Параболичке, елиптичке и хиперболичке једначине. Метода коначних запремина. Решавање нелинарних проблема. Анализа стабилности. Генерисање прорачунских мрежа. Основе методе коначних елемената. Основне функције коначних елемената. Апроксимација коначним елементима. Поређење методе коначних разлика и методе коначних елемената. Основни принципи моделирања у прорачунској механици флуида. Просторни опис и дискретизација домена. Одређивање мреже и својстава радног флуида и осталих материјала и карактеристика струјања. Одређивање граница. Локација границе. Гранични услови. Провера модела. Контрола нумеричког поступка. Праћење прорачуна. Постпроцесирање.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Подела парцијалних диференцијалних једначина (ПДЈ). Метода карактеристика. Пример аналитичког решења. Апроксимација ПДЈ коначним разликама. Методе решавања система алгебарских једначина. Постављање граничних услова. Тачност прорачуна. Метода коначних разлика. Параболичке једначине. Елиптичке једначине. Хиперболичке једначине. Метода коначних запремина. Решавање нелинарних проблема. Анализа стабилности. Генерисање прорачунских мрежа. Основе методе коначних елемената. Апроксимација коначним елементима. Основни принципи моделирања у прорачунској механици флуида. Просторни опис и дискретизација домена. Одређивање мреже и својстава радног флуида и осталих материјала и карактеристика струјања. Одређивање граница. Локација границе. Гранични услови. Провера модела. Контрола нумеричког поступка. Праћење прорачуна. Постпроцесирање. Рад са програмом OPENFOAM.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Рачунарска учионица; 2. Упутства за коришћење рачунара и оперативног програма; 3. Приручник за рад са програмом OPENFOAM; 4. Хендаути;

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 24 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 8 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 50

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Handouts; Projektovanje primenom racunara - Petrović Z., Stupar S.;

Транспорт флуида цевима

ID **КАТЕДРА**
0458 механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Црнојевић Ђ. Цветко

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ изучавања предмета јесте упознавање и изучавање важних инжењерских проблема који се односе на цевоводни транспорт флуида, а посебно на методе прорачуна водовода, вреловода, нафтовода, гасовода и паровода. Као циљ се такође постиже и упознавање са проблемима: хидроудара, корозије цевовода, начина ослањања цеви и техно-економском анализом цевоводног транспорта.

ИСХОД

Као исход проучавања предмета јесте овладавање теоријским поставкама, физичким законима, апроксимацијама и методама прорачуна једнодимензијских струјања флуида кроз цевоводе посебне намене, као што су: водоводи, вреловоди, нафтоводи, гасоводи и пароводи. У исходу предмета добијају се и практична знања којима се решавају технички проблеми: хидроудара у цевоводима, корозије цевовода, термичких дилатација цевовода и начина ослањања цеви.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

ВОДОВОДИ Прорачун разгранатих и прстенстих мрежа. Методе: Hardy-Cross-а, чворова, линеаризације и Newton-Raphson-а.
ПРЕЛАЗНИ ПРОЦЕСИ У ХИДРОСИСТЕМИМА Хидроудар. 1Д модел нестационарног струјања течности. Метода карактеристика.
ТРАНСПОРТ ЗАГРЕЈАНИХ ТЕЧНОСТИ Нафтоводи и вреловоди. Промена температуре флуида дуж цевовода. Начини одређивања пада притиска.
НАФТОВОДИ Реолошки модел. Изотермско стационарно струјање нафте. Промена температуре дуж нафтовода при различитим струјним и термичким параметрима. Одређивање пада притиска неизотермског струјања нафте.
ДВОФАЗНА СТРУЈАЊА Режији двофазног струјања нафте и гаса. Бекеров дијаграм. Одређивање пада притиска-метода Lockart-Martinelli-ја.
ГАСОВОДИ 1Д модел стационарног струјања гаса. Изотермско струјање гаса у нагнутим гасоводима. Неизотермско струјање гаса. Прстенасте гасоводне мреже.
ПАРОВОДИ Транспорт прегрејане, сувозасићене и влажне паре. Одређивање пада притиска у пароводима. Компензатори термичких дилатација.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ГУБИЦИ СТРУЈНЕ ЕНЕРГИЈЕ Општи облик Дарсијеве формуле. Одређивање коефицијента трења. **ПРЕЛАЗНИ ПРОЦЕСИ У ХИДРОСИСТЕМИМА** Брзина звука у еластичним цевима. Утицај начина ослањања цеви на брзину звука. Одређивање брзине звука у течности у присуству нерастворених гасова.
НАФТОВОДИ Налазишта. Одређивање пада притиска.
ГАСОВОДИ Сабирне, главне и мерно-регулационе станице. 1Д модел изотермског и адијабатског струјања са трењем и невискозног струјања са разменом количине топлоте.
КОРОЗИЈА ЦЕВОВОДА Процес корозије. Пасивни и активни начини заштите цевовода од корозије. Начини чишћења цевовода у експлоатационим условима. Начини спајања цеви. О неопходности поштовања прописа при пројектовању цевоводних система.
ОСЛОНЦИ ЦЕВОВОДА И НАЧИНИ СПАЈАЊА ЦЕВИ Врсте ослонаца. Прорачун ослонаца цевовода. Прирубнички и заварени спојеви цеви. О прописима из области цевоводног транспорта и заварених цевних спојева.
ТЕХНО-ЕКОНОМСКИ ПРОРАЧУН ЦЕВОВОДА

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Књига (има у библиотеци). Збирка задатака (има у библиотеци). Књиге других аутора. Рачунарска опрема

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 10 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

Транспорт чврстих материјала цевима

ID

0562

КАТЕДРА

механика флуида

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Црнојевић Ђ. Цветко

ЕСПБ

ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6

писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

ИСХОД

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 0

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 0

услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

МОТОРИ

Бродски мотори
Дијагностика и одржавање мотора СУС
Екологија мобилних извора снаге
Испитивање мотора
Клипни компресори
Конструкција мотора 1
Конструкција мотора 2
Мерења помоћу рачунара
Мехатроника мотора
Мотори СУС
Напуњење мотора
Опрема мотора
Пројекат мотора
Радни процеси мотора
Стручна пракса М - МОТ

Бродски мотори

ID **КАТЕДРА**
0238 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Цветић Р. Милош

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

4 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да пружи свеобухватан увид у специфичну материју бродских мотора СУС, како двотактних тако и четвортактних а пре свега мотора великих снага са сложеним моторним механизмом. Предмет је намењен студентима усмерења за Бродоградњу, којима ће пружити увод у касније дубље проучавање специфичности конструкције ове класе мотора и моторских система током професионалне праксе.

ИСХОД

Опште сп.: Усвојена основна теоријска и практична знања из области бродских мотора са унутрашњим сагоревањем у којима се преплићу фундаменталне и примењене научне дисциплине. Пред.-стр. сп.: Студенти стичу основну оспособљеност за компетентан приступ у избору, организацији експлоатације и одржавања мотора у области бродских погонских система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Уводна разматрања 2. Специфичности конструкције делова бродских мотора – непокретни и покретни, систем развода бродских мотора. 3. Систем напајања горивом и систем натпуњења мотора. 4. Систем подмазивања и хлађења мотора. Улога, значај и врсте моторних уља за бродске моторе. Систем хлађења мотора течном хлађењу. Ваздушно хлађење. 5. Систем стартовања и прекретања мотора и погонске карактеристике бродског мотора. Пропелерна карактеристика мотора. Оптимирање спреге мотор - пропелер. 6. Вибрације бродских мотора. Торзионе осцилације коленастог и преносних вратила. Могућности појаве резонансе и методе за њено избегавање. 7. Избор мотора као главне бродске погонске машине 8. Прикази система натпуњења бродских мотора. 9. Ослањање бродског мотора.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Конструкцијска извођења бродских мотора. Приказ и анализа различитих концепција и конструкција бродских погонских мотора од најмањих до највећих снага. 2. Систем напајања горивом бродских дизел мотора. Системи са механичком регулацијом (пумпа-цев-бризгач, пумпа-бризгач), акумулаторски системи (common rail), системи са електронском регулацијом. 3. Систем натпуњења мотора – приказ и анализа конструкције физичког модела турбопуњача. 4. Регулатори броја обртаја бродских мотора – улога и врсте, подела према месту уградње, анализа конструкције и принципа рада регулатора. Анализа могућности електронских регулатора у оптимирању радног подручја бродског дизел мотора. б) Лабораторијска вежба: Испитивање мотора - снимање пропелерне карактеристике мотора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Скрипта предавања (handouts), доступно у електронској форми у pdf формату. Упутства за извођење лабораторијске вежбе и израду извештаја у електронском облику, Лабораторијска инсталација - пробни сто са мотором СУС, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

C.C.Pounder: Marin Diesel Engines, Fifth edition, Butterworth&Co (Publishers) Ltd, 1972, ISBN 0 408 00077 5. (на енглеском);
C.T.Wilbur, D.A.Wight: Marine Diesel Engines, Sixth edition, Butterworth&Co (Publishers) Ltd, 1984, ISBN 0-408-01136-X. (на енглеском);

Дијагностика и одржавање мотора СУС

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0381	мотори	Цветић Р. Милош
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Примена статистичких метода у праћењу и предвиђању појава отказа мотора. Проширење знања из трибологије кроз проучавање истрошења моторских делова. Упознавање са основама "on-board" дијагностике на савременим моторним возилима. Развој способности за примену савремених рачунарско-заснованих дијагностичких метода. Стицање знања о организацији, извођењу и трошковима генералног ремонта мотора.

ИСХОД

Опште сп.: Примена статистичких метода у анализи отказа машина и уређаја. Организација послова одржавања и ремонта машина и уређаја. Пред.-стр. сп.: Способност анализе и установљивања узрока отказа мотора. Способност примене "on-board" дијагностике код савремених возила. Способност организације и надгледања процеса одржавања и генералног ремонта мотора СУС.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Квалитет и трајност рада мотора, погонски квалитет и погонска сигурност мотора. 2. Поузданост мотора и статистички поступци праћења поузданости мотора у експлоатацији. 3. Стационарни и нестационарни режими рада мотора. 4. Потрошња горива у експлоатацији мотора. 5. Истрошење моторских делова и склопова - опште карактеристике, карактеристике истрошења најважнијих склопова мотора. 6. Техничка дијагностика мотора. 7. "On-Board" дијагностика возила и возилских мотора. 8. Генерални ремонт мотора, трошкови ремонта мотора. 9. Утицај експлоатационих фактора на поузданост и истрошење мотора. 10. Радне карактеристике, типичне неисправности и одржавање главних моторских механизма и система мотора. 11. Анализа истрошења елемената моторног механизма у функцији радног режима.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима, 2. Припреме за лабораторијске вежбе, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. 3. Класификација моторних уља. б) Лабораторијске вежбе: 1. Утицај промене одабраних реглажних параметара мотора на погонске и употребне величине у експлоатацији. 2. Приказ и анализа карактеристичних кварова и хаварија делова и подклопова мотора. 3. Стручна екскурзија - посета радној организацији која се бави одржавањем мотора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Обавезни уџбеник: Трифуновић, Р.: Експлоатација мотора I део, Машински факултет, Београд, 1983., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Лабораторијска инсталација - пробни сто са мотором СУС, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 12 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 15
рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 45 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Greuter, E., Zima, S.: Motorschäden: Schäden an Verbrennungsmotoren und deren Ursachen, 2. Aufl., Vogel, Würzburg, 2000. ISBN 3-8023-1794-7. (на немачком); Ключев, В. В. (ред.): Технические средства диагностирования, Машиностроение, Москва, 1989. ISBN 5-217-00637-4. (на руском); Mollenhauer, K., Tschöcke, H. (ed.): Handbook of Diesel Engines. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-89082-9. (на енглеском); Challen, B., Baranescu, R. (ed.): Diesel Engine Reference Book, 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1999. ISBN 0 7506 2176 1. (на енглеском); Basshuysen, R. von, Schaefer, F.: Internal Combustion Engine Handbook, SAE, Warrendale, 2004. ISBN 0-7680-1139-6. (на енглеском);

Екологија мобилних извора снаге

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0320	мотори	Цветић Р. Милош
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Стицање основних знања о утицају мотора СУС на животну средину. Објашњење механизма настајања токсичних компонената у издуву мотора СУС и поступака за њихову редукацију. Упознавање са нормативима на основу којих су уведена законска ограничења издувне емисије мотора. Стицање основних знања о изворима буке на моторима СУС и поступцима за њено смањење.

ИСХОД

Опште сп.: Разумевање утицаја човека и његових активности на животну средину и негативних последица које при томе настају у околини. Пред.-стр. сп.: Разумевање механизма појаве токсичних компонената и гасова одговорних за ефекат стаклене баште у издуву мотора, као и буке мотора. Способност примене решења за смањење токсичних и осталих непожељних компонената у издуву мотора, као и буке мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Утицај мотора СУС на животну средину – општи поглед (токсична издувна емисија, гасови одговорни за ефекат стаклене баште, бука мотора). 2. Настајање токсичних компонената издувне емисије мотора и поступци за њихово смањење, код ото- и дизел-мотора. 3. Нормативи и законска регулатива у области издувне емисије мотора СУС у разним областима примене. 4. Емисија гасова одговорних за ефекат стаклене баште и глобално загревање. 5. Бука мотора, настајање, нормативи, поступци за смањење. 6. Презентација прописа о издувној емисији мотора. 7. Емисија перспективних погонских агрегата саобраћајних средстава. 8. Конструкцијска решења мотора и загађење.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима. 2. Прикази и анализе поступака и решења за смањење токсичне емисије издува ото- и дизел-мотора: рецикулација издувних гасова (EGR) код ото- и дизел-мотора, катализатор троструког дејства (ото-мотори), катализатори за накнадни третман издувних гасова дизел-мотора. 3. Прикази и анализе конструкцијских решења за смањење буке мотора. Анализа утицаја моторских технологија и конструкцијских решења на ниво емитоване буке од стране ото и дизел мотора. б) Лабораторијска вежба: 1. Снимање издувне емисије мотора без и са применом система EGR на мотору.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања (handouts) у електронском облику; упутство за извођење лабораторијске вежбе и израду извештаја у електронском облику; примери рачунских задатака у електронском облику; лабораторијска инсталација са мотором СУС, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 2 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Sher, E. (Ed.): Handbook of air pollution from internal combustion engines. Academic Press, San Diego, 1998. ISBN 0-12-639855-0. (на енглеском); Heywood J. B., Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, New York, 1988. ISBN 0-07-028637-X. (на енглеском); Gruden, D.: Umweltschutz in der Automobilindustrie. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008. ISBN 978-3-8348-0404-4. (на немачком);

Испитивање мотора

ID **КАТЕДРА**
0449 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Цветић Р. Милош

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Стицање знања о експерименталном раду у области мотора СУС. Проширење знања из инжењерских мерења кроз упознавање са мерном опремом за испитивање мотора. Развој способности за пројектовање пробних столова за испитивање мотора, правилан избор мерне опреме, уређаја и помоћне опреме за формирање инсталације. Развој способности за планирање, организацију и спровођење испитивања мотора.

ИСХОД

Опште сп.: Разумевање значаја и улоге експерименталног рада у машинству. Повећање нивоа стручности и способности у области метрологије. Пред.-стр. сп.: Способност пројектовања и опремања инсталације за испитивање мотора; способност планирања, организације и спровођења испитивања мотора. Разумевање значаја стандарда у области испитивања мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Мерење сила и момената, мерење броја обртаја. 2. Мерење потрошње горива и ваздуха, брзина струјања флуида. 3. Мерење температура и притисака, индицирање мотора. 4. Уређаји за анализу издувне емисије мотора. 5. Моторске кочнице. 6. Технолошка решења пробних столова за испитивање мотора. 7. Посебне операције испитивања мотора. 8. Грешке мерења - појмови тачности и прецизности мерења, појам несигурности мерења. 9. Калибрација (баждарење, еталонирање) мерног ланца: значај, појам следивости. 10. Увод у Labview програмско окружење - виртуелни инструменти, техника програмирања 11. Напредне технике испитивања мотора.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Општи метролошки појмови, несигурност мерења и рачунски задаци из области несигурности мерења. 2. Припреме за лабораторијске вежбе, описи инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. б) Лабораторијске вежбе: 1. Примена Labview програмског окружења на примеру мерења угаоне брзине вратила. 2. Калибрација давача силе са мерним тракама. 3. Индицирање мотора – снимање тока притиска у цилиндру мотора. 4. Снимање универзалног дијаграма специфичне потрошње мотора. 5. Снимање топлотног биланса мотора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Живковић, М.Ц., Трифуновић, Р.: Испитивање мотора са унутрашњим сагоревањем. Машински факултет, Београд, 1987. Предавања, упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја, примери рачунских задатака - у електронском облику (pdf). Лабораторијске инсталације са пробним столовима и моторима, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима (National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461, National Instruments LabView 7.1.).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 14 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 6 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 45 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Grohe, H.: Messen an Verbrennungsmotoren, Vogel-Verlag, Würzburg, 1979. ISBN 3-8023-0087-4. (на немачком); Plint, M., Martyr, A.: Engine testing - Theory and practice, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1997. ISBN 0-7506-1668-7. (на енглеском); Holman, J. P.: Experimental methods for engineers. McGraw-Hill, 1984. ISBN 0-07-029613-8. (на енглеском); Nachtigal, C. L.: Instrumentation and control. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1990. ISBN 0-471-88045-0. (на енглеском);

Клипни компресори

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0516	мотори	Цветић Р. Милош
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА О КЛИПНИМ КОМПРЕСОРИМА. Проширење знања из термодинамике кроз проучавање сабијања реалних гасова, мешавина гасова и влажних гасова, као и проучавање стварних радних циклуса клипних компресора. Проширење и стицање нових знања у области конструисања машина кроз проучавање конструкције основних елемената, система и допунске опреме клипних компресора. Развој способности за пројектовање клипних компресора, избор, испитивање, инсталисање и одржавање у експлоатацији.

ИСХОД

Опште способности: Разумевање комплексних реалних радних циклуса топлотних машина при раду са реалним гасовима, као и сложених конструкцијских извођења таквих машина. Успостављање узрочно-последичних веза између радног циклуса и конструкције машине. Предметно-стручне способности: способност прорачуна, конструисања, избора, испитивања, инсталисања и одржавања у експлоатацији клипних компресора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Клипни механизам, кинематика и динамика, неравномерност обртања и проблем уравнотежења клипних компресора. 2. Теоријске основе сабијања идеалних и реалних гасова, смеша гасова и влажних гасова. Теоријски циклус сабијања компресора без штетног простора. 3. Реални радни циклус једноступног клипног компресора, параметри измене радне материје и компресора као целине. 4. Вишеступно сабијање. 5. Прорачун главних димензија компресора. 6. Системи и допунска опрема компресора. 7. Системи регулисања клипних компресора. 8. Конструкцијска извођења клипних компресора. 9. Основи експлоатације

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима, 2. Прикази и анализе конструкција клипних компресора, главних делова, система и допунске опреме клипних компресора, основни приказ ротационих клипних компресора. 2. Припреме за лабораторијске вежбе, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. б) Лабораторијске вежбе: 1. Одређивања карактеристика (карактеристичних параметара) компресора. 2. Одређивање капацитета клипног компресора на основу процеса пуњења резервоара високог притиска.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Обавезни уџбеник: Јанков, Р.: Клипни компресори, 5. издање, Машински факултет, Београд, 1990., Предавања у електронском облику, Упутства за извођење лабораторијских вежбања и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Лабораторијска инсталација са клипним компресором, мерна опрема и софтвер за аквизицију података при мерењима.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 16 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 6 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 15
рачунски задаци: 25 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Bloch, H. P, Hoefner, J. J.: Reciprocating compressors: operation and maintenance, Butterworth-Heinemann, Woburn, 1996. ISBN 0-88415-525-0.; Brown, R. N.: Compressors: selection & sizing – 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1997. ISBN 0-88415-164-6.; Bendler, H., Spengler, H. (ed.): Technisches Handbuch Verdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1986.; Frenkel, M., I.: Kolbenverdichter, Veb Verlag Technik, Berlin, 1969.;

Конструкција мотора 1

ID КАТЕДРА
0242 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Томић В. Мирољуб

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Предмет пружа теоријска и практична знања из динамике мотора, осцилација елемената и конструкције елемената мотора. Кроз израду кинематског, динамичког и механичког прорачуна елемената мотора стиче се осећај за конструкцију делова и пројектовање целокупног мотора. Основна знања из 3D моделирања елемената мотора и прорачуна применом МКЕ омогућавају савремен приступ пројектовању и конструкцији.

ИСХОД

Обједињавање теоријских знања из механике, отпорности материјала и машинских елемената, и аплицирање на елементе мотора СУС. Оспособљавање је за конструкцију, моделирање и прорачун елемената мотора и система. Овладавање основним теоријским и практичним знањима потребним за пројектовање комплетног мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Кинематика моторског механизма. Динамика моторског механизма и пренос сила кроз моторски механизам. Неравномерност обртног момента и угаоне брзине коленастог вратила. Уравнотежење инерцијалних сила код једноцилиндричног и сила и момената код вишецилиндричних мотора. 2. Улога, конструкција, избор материјала и прорачун механичких напрезања елемената клипне групе. Конструкција избор материјала и прорачуна напрезања клипњаче. Конструкција, избор материјала и прорачун напрезања коленастог вратила и улежиштења коленастог вратила. 3. Конструкција и прорачуна елемената система развода мотора. 4. Проблем вибрација у мотору. Вибрације мотора на ослонцима. Торзионе осцилације коленастог вратила.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Силе моторског механизма. Тангенцијална сила, и неравномерност обртног момента и угаоне брзине коленастог вратила. Улога и прорачун замајца. Упутства за кинематски и динамички прорачун мотора. 2. Примери из конструкције и прорачуна напрезања елемената мотора. Упутства за механички прорачун клипа, клипњаче и коленастог вратила мотора. 3. Примери конструкције система развода мотора и упутства за прорачун елемената система развода. 4. Примена 3-Д моделирања у конструкцији елемената мотора. Примена софтверских алата за прорачун термичких и механичких оптерећења елемената мотора уз помоћ МКЕ. Примена софтверских алата за моделирање и анализу система развода мотора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М.Ц. Живковић: Мотори са унутрашњим сагоревањем, 2. део, Конструкција мотора 1, Кинематика и динамика клипног механизма, МФБ, 1983. КДА, доступно у библиотеци МФБ 2. М.Ц. Живковић, Р. Трифуновић, Мотори са унутрашњим сагоревањем, 2. део, Конструкција мотора 2, Конструкција и прорачун основних елемената мотора, МФБ, 1985. КДА, доступно у библиотеци МФБ 3. М.Томић: Основи конструкције мотора СУС- скрипта (handouts), доступно у електронској форми у pdf формату на Катедри за моторе. 4. Мотори у пресеку. Делови мотора. Комплетни мотори за расклапање и склапање.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 16 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0

пројекат: 7 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 25

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

A. Kolchin, V. Demidov: Design of automotive engines, English translation, Mir Publishers Moscow, 1984.; Van Basshuysen, R., Schafer, F. (Editors): Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems, and Perspectives, SAE International, Warrendale, 2004. ISBN 978-0-7680-1139-5; Challen, B., Baranescu, R. (Editors): Diesel Engine Reference Book - 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1999. ISBN 0-7506-2176-1.;

Конструкција мотора 2

ID **КАТЕДРА**
0122 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Томић В. Мирољуб

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О УЛОЗИ И КОНСТРУКЦИЈИ ВАЖНИХ ПОМОЋНИХ СИСТЕМА МОТОРА - ХЛАЂЕЊА, ПОДМАЗИВАЊЕ, СТАРТОВАЊА И ПРЕКРЕТАЊА МОТОРА. СТИЦАЊЕ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУИСАЊА И ПРОРАЧУНА НАВЕДЕНИХ СИСТЕМА. ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА И ПРОШИРЕЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ПРЕНОСА ТОПЛОТЕ, КОНСТРУИСАЊА МАШИНА, ТРИБОЛОГИЈЕ И МАШИНСКИХ МАТЕРИЈАЛА.

ИСХОД

Опште способности: Разумевање конструкције сложених машина и уређаја и препознавање значаја подсистема за исправно функционисање целине машине. Предметно-стручне способности: Разумевање конструкције и улоге система хлађења, подмазивања, стартовања и прекретања мотора. Способност конструисања и прорачуна најважнијих елемената ових система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Систем хлађења мотора СУС. Улога система, проблеми термичког оптерећења мотора. Систем воденог хлађења, систем ваздушног хлађења. Конструкцијско извођење система ваздушног хлађења, предности и недостаци, основе прорачуна. Конструкцијско извођење система течносног (воденог) хлађења, основе прорачуна. 2. Систем подмазивања мотора СУС. Конструкција система подмазивања мотора. Улога и захтеви мотора у погледу карактеристика мазива. Услови подмазивања делова мотора. Стрибеков дијаграм. Извођење и шема система за подмазивање. Делови система за подмазивање. Пумпа за уље: врсте и прорачун. Пречистач уља. Основни елементи прорачуна. 3. Системи стартовања и реверзирања мотора. Конструкцијско извођење система покретања мотора: врсте, улога и захтеви. Рад покретања и минимални број обртаја мотора. Пнеуматско стартовање. Конструкција система за промену смера окретања коленастог вратила мотора (прекретање – реверзирање - мотора).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Прорачун система хлађења мотора помоћу течности. Прорачун количине топлоте која се системом хлађења одводи од мотора. Прорачун система воденог хлађења. Прорачун циркулационе пумпе и измењивача топлоте. 2. Прорачун система ваздушног хлађења мотора. Прорачун параметара оребравања цилиндра и цилиндарске главе. Прорачун вентилатора. 3. Прорачун система подмазивања мотора. Прорачун количине топлоте која се уљем одводи од мотора. Прорачун циркулационе пумпе за уље.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М. Томић, М. Цветић: Предавања (handouts) у електронском облику; 2. С. Поповић упутство за извођење прорачуна система хлађења и подмазивања и израду пројекта у електронском облику; примери рачунских задатака у електронском облику.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 1 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Challen, B., Baranescu, R. (Editors): Diesel Engine Reference Book - 2nd ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1999. ISBN 0-7506-2176-1.; Van Basshuysen, R., Schafer, F. (Editors): Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems, and Perspectives, SAE International, Warrendale, 2004. ISBN 978-0-7680-1139-5.; John Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1988, ISBN-13: 978-0070286375;

Мерења помоћу рачунара

ID **КАТЕДРА**
0604 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Цветић Р. Милош

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

– Циљ предмета је да студент, кроз конкретне примере и рад са сигнаlima и системима, усвоји основне принципе и стекне практичан искуства у области виртуелне инструментације и дигиталне аквизиције података. Стечена искуства се лако могу надоградити у напреднијим курсевима продубљивањем теоријских знања и коришћењем сложенијих математичких алата (Мехатроника, Технике мерења, Управљање,...)

ИСХОД

– Оспособљава студента да специфицира, реализује и користе основне, на рачунарима засноване, аквизиционе системе ради аквизиције података у лабораторији, у теренским условима, возилу, као и за обраду тих података коришћењем стандардних алгоритама – Оспособљава студента да користи Labview програмско окружење за креирање виртуелних инструмената за аквизицију и обраду измерених података – Студент је довољно обучен и компетентан да аплицира за сертификованог CLAD Labview програмера

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Архитектура и основни принципи рада рачунара за аквизицију података (DAQS); Дефиниције и објашњења кључних појмова у мерној инструментацији; FFT анализа сигнала; Аналогни и дигитални филтери; Хардверске компоненте модула за дигиталну аквизицију података (DAQ device); Основни принципи дигиталне аквизиције података; Сензори температуре и кондиционирање сигнала; Сензори положаја, брзине, силе и убрзања и кондиционирање сигнала; Специфичности дигиталног улаза/излаза аквизиционог хардвера; Бројачи (Counters) и њихово коришћење за бројање дискретних догађаја, мерење положаја; Мерење периода и фреквенце дигиталног сигнала помоћу бројача; Стандарди комуникације мерних инструмената (RS-232, RS-422/485, IEEE-488 (GPIB));

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Увод у виртуелну инструментацију и Labview програмско окружење; Ток података у VI; Решавање проблема и отклањање грешака у раду виртуелних инструмената (debugging); Имплементација виртуелних инструмената; Управљање хардверским ресурсима; Функције за читање и запис података у датотеку; Технике програмирања у Labview –y; Коришћење ресурса аквизиционог хардвера у Labview-y; Технике синхронизације у Labview –y; Догађајима управљано програмирање; Обрада грешака; Управљање корисничким интерфејсом; Архитектура VI сервера; Контролне референце елемената корисничког интерфејса; Технике записа и читања датотека; Формати датотека; Методе побољшања Labview кода; Побољшање постојећег кода са аспекта читљивости и лакшег одржавања; Креирање и дистрибуција Labview апликација; Реализација аквизиционог система и одговарајуће Labview апликације по задатом пројекту;

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Скрипта (handouts): Виртуелна инструментација у инжењерству, доступно на web сајту. Мерно-аквизициони систем: National Instruments USB 6008 Развојно окружење National Instruments LabView 2010 Помоћне платформе: Демонстрациона платформа за симулацију аналогних и дигиталних сигнала; Универзална платформа за кондиционирање сензора; Платформа са драјверима за корачне и DC моторе;

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 18 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 22 лабораторијске вежбе: 19 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 3 консултације: 0 дискусија/радионица: 1 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 15

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 42

ЛИТЕРАТУРА

Labview Core 1 & 2 Course Manual & Exercises, National Instruments; Robert Bishop: LabVIEW 2009 Student Edition, Prentice Hall, 2010, ISBN13- 9780132141291; Jim Kring : LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun (3rd Edition) , Prentice Hall, 2006, ISBN-13: 978-0131856721; John Essick: Hands On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press, USA, 2008, ISBN13- 9780195373950; Robert H. King: Introduction to Data Acquisition with LabVIEW, McGraw-Hill, 2009, ISBN-13: 9780077299613;

Мехатроника мотора

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0310	мотори	Томић В. Миролуб
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ основних теоријских и практичних знања из области примене мехатронских система код мотора СУС. СТИЦАЊЕ искуства о функционисању и примени сензора и актуатора у мехатронским системима савремених мотора. Ближе упознавање са структуром електронских управљачких јединица (ЕУЈ) савремених мотора и специфичностима архитектуре и функција микроконтролера, принципима управљања и методама развоја и тестирања софтвера намењених ЕУЈ.

ИСХОД

Студент кроз овај предмет: Стиче и обједињује специфична стручна знања из области машинства и електронике. Употпуњује знања из области управљања мотором као високодинамичким објектом. Оспособљен је да формира и комплетира мехатронски систем за мотор СУС. Овладава основама процеса развоја и програмирања софтвера за ЕУЈ. Овладава основним техникама преноса података применом комуникационих интерфејса ЕУЈ.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Уводна разматрања о мехатроници на мотору СУС. Мерни претварачи (сензори) Карактеристике сензора. Мерни ланац. Калибрација сензора. Интелигентни сензори. Извршни органи (актуатори) - Класификација. Побуда електричних актуатора високим напонем / јаком струјом. Дигитална аквизиција сигнала. Периферијски уређаји микроконтролера. Комуникациски интерфејси микроконтролера. Хардвер - Архитектура и унутрашња структура микроконтролера. Меморија. Заштита ЕУЈ. Микроконтролер Motorola MPC565. Хардверске функције специфичне за управљање мотора. TPU блок. Комуникациони интерфејс ЕУЈ. Микроконтролерске мреже. Комуникациони протоколи. CAN, K-Line. ССР. Софтвер - Асемблер, C/C++ и развојна окружења. Принципи пројектовања софтвера. V циклус. Програмирање микроконтролера. Генерисање и тестирање кода. SIL, PIL, NIL. Управљање - Отворена и затворена петља. PID регулатор. Контрола састава смеше и детонације. Примена постојећих мехатроничких система у напредним техникама управљања и дијагностике мотора;

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

O2 и NOx сензор. Сензори за праћење квалитета средства за подмазивање. Сензори угаоног положаја и угаоне брзине, положаја регулационог и командног органа, масеног протока усисног ваздуха, температуре моторских флуида, притиска и детонације. Рачунски задатак из области моторских сензора и дигиталне аквизиције. Систем паљења. Бризгачи. Контрола рада на празном ходу и положаја регулационог органа. Актуатори турбокомпресорске групе, система развода и усисних система променљивих карактеристика. ЕМ вентилски погон. Симулација рада АД конвертора. Специфичности и примери микроконтролера за моторске примене Демонстрације: дигиталне аквизиције, примене TPU функције, комуникације у CAN мрежи. Демонстрација програмирања микроконтролера, SIL и PIL симулације. Приказ и анализа управљачких алгоритама. Контрола састава смеше. Контрола детонације. Детекција неравномерног рада мотора

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. С.Ј. Поповић, Н. Ј. Милић, Скрипта из Мехатронике мотора, расположиво у електронском облику (PDF). 2. Пробни сто за испитивање мотора 3. Мерно-аквизициони систем: National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461 4. Phytex pc-565 (Motorola MPC 565) 5. MCT GmbH Mega332 (Motorola MC68332) 6. National Instruments LabView 7.1 7. Metrowerks CodeWarrior 8.0 (платформа Motorola MPC 5xx) 8. WinEco MCT GmbH (платформа Motorola MC68332)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

W. Bolton, Mechatronics, Pearson-Prentice Hall, 2003, ISBN 0 131 21633 3; U. Kincke, L. Nielsen: Automotive Control Systems, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-23139-0; ; R. Isermann, Modelgestuetzte Steuerung, Regelung und Diagnose von Verbrennungsmotoren, Springer Verlag, 2003, ISBN-10:3540442863, ISBN-13: 978-3540442863; BOSCH Gasoline Engine Management, ISBN 0-7680-0510-8; BOSCH Automotive Sensors, 2002, ISBN-3-934584-50-0;

Мотори СУС

ID КАТЕДРА
0651 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Томић В. Мирољуб

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Предмет пружа свеобухватан увид у материју мотора СУС (теоријски циклуси, стварни процес, системи мотора, погонске карактеристике). Наменен је студентима усмерена за моторе, као увод у дубље проучавање специфичних области мотора СУС, као и студентима оних усмерена где је неопходно познавање мотора СУС као погонског агрегата (моторна возила, бродоградња, железничко машинство, механизација).

ИСХОД

Усвојена теоријска и практична знања из области мотора. Повезивање фундаменталних дисциплина: термодинамике, механике флуида, механике, отпорности материјала и др. на сложеном објекту какав је мотор СУС. Стицање оспособљености за компетентан приступ у избору, организацији експлоатације и одржавања мотора. Стицање базе за даље проучавање специфичних проблема, конструкције и пројектовања мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Уводна разматрања. 2. Анализа идеалних термодинамичких циклуса мотора. 3. Стварни радни процес мотора: процес измене радне материје, процес сагоревања код ото и дизел мотора. 4. Радни параметри мотора: индицирани параметри, механички губици, ефективни параметри. 5. Натпуњење мотора: улога и врсте и карактеристике система натпуњења. 6. Динамички проблеми мотора: гасне и инерцијалне силе, пренос сила кроз моторски механизам, неравномерност угаоне брзине, уравнотежење инерцијалних сила и њихових момената. 7. Погонске карактеристике мотора: брзинске карактеристике, карактеристике оптерећења, пропелерске карактеристике, универзалне карактеристике. 8. Еколошке карактеристике мотора: токсичне компоненте издувних гасова код ото и дизел мотора и путеви њиховог смањења.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Карактеристичне конструкције мотора. 2. Радна материја мотора: врсте горива и њихове карактеристике. 3. Рачунски задаци из термодинамичких циклуса. 4. Системи напајања ото и дизел мотора горивом. 5. Рачунски примери из радних параметара мотора, пуњења и натпуњења мотора и топлотног биланса. 6. Рачунски примери из области кинематике и динамике моторског механизма. 7. Системи и уређаји мотора: систем паљења, систем за стартовање, системи халађења мотора помоћу течности и помоћу ваздуха, систем подмазивања мотора. 8. Основне испитивања мотора и припрема лабораторијске вежбе из испитивања мотора. б) Лабораторијске вежбе: 1. Системи напајања горивом ото и дизел мотора и електрични системи мотора. 2. Испитивања карактеристика мотора на пробном столу.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М. Томић, С. Петровић: Мотори СУС, Машински факултет, Београд, 2004, КПН, расположиво у библиотеци МФБ 2. Скрипта (handouts): Основи мотора СУС, доступно у електронској форми у pdf формату на сајту катедре за моторе. 3. Пробни сто за испитивање мотора (ЈЕО) 4. Мерно-аквизициони систем: National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461 (АРС) 5. National Instruments LabView (РРО)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Miroљub Tomić, Stojan Petrović: Motori sa unutrašnjim sagorevanjem, Mašinski fakultet u Beogradu, ISBN 978-86-7083-646-4; Richard Stone: Introduction to IC Engines, SAE International, ISBN-13: 978-0768004953; John Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1988, ISBN-13: 978-0070286375; C. R. Ferguson: Internal Combustion Engines, J.Wiley & Sons 1986, ISBN 0-471-88129-5;

Натпуњење мотора

ID **КАТЕДРА**
0247 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Цветић Р. Милош

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О УЛОЗИ И ЗНАЧАЈУ ПРИМЕНЕ ПОСТУПАКА НАТПУЊЕЊА КОД МОТОРА СУС. СТИЦАЊЕ СПОСОБНОСТИ ПРОРАЧУНА НАТПУЊЕЊА МОТОРА, ИЗБОРА ОДГОВАРАЈУЋЕГ КОМПРЕСОРА И ТУРБИНЕ (У СЛУЧАЈУ ТУРБОПУЊЕЊА). ПРОШИРЕЊЕ И СТИЦАЊЕ НОВИХ ЗНАЊА ИЗ ТЕРМОДИНАМИКЕ И КОНСТРУИСАЊА МАШИНА КРОЗ ПРОУЧАВАЊЕ РАДНИХ ПРОЦЕСА И КОНСТРУКЦИЈЕ ЕЛЕМЕНАТА ТУРБОПУЊАЧА.

ИСХОД

Опште сп.: Разумевање реалних радних циклуса топлотних машина, као и сложених конструкцијских извођења истих. Успостављање узрочно-последичних веза између радног циклуса и конструкције машине. Пред.-стр. сп.: Способност прорачуна натпуњења мотора СУС, избора одговарајућих елемената система натпуњења (компресор, турбина, међухладњак), испитивања карактеристика елемената система натпуњења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Систематизација поступака натпуњења мотора СУС. 2. Усаглашавање проточних карактеристика мотора и компресора са којим се обавља натпуњење мотора. 3. Натпуњење мотора са механичким погоном компресора. 4. Турбопуњење мотора СУС. 5. Међухлађење свежег пуњења при натпуњењу мотора. 6. Прорачун натпуњења, посебно турбопуњења - упрошћени поступак, методе прорачуна пулзација притиска у усисном и издувном систему мотора. 7. Елементи конструкције турбопуњача. 8. Посебни проблеми и специфична решења натпуњења мотора СУС. 9. Приказ различитих решења компресора за натпуњење мотора. 10. Приказ изведених решења међухладњака. 11. Анализа конструкцијских извођења турбопуњача за поједине врсте мотора. 12. Принципи моделирања и симулације компонената система натпуњења у Matlab/Simulink окружењу.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Рачунски задаци из области обрађених на предавањима. 2. Прикази и анализе поступака натпуњења, конструкције и карактеристика компресора, турбине и турбопуњача као целине, као и међухлађења са карактеристикама међухладњака. 3. Припреме за лабораторијску вежбу, опис инсталација и мерне опреме, упутства за извођење експеримента и обраду података и формирање извештаја. 4. Симулација спреге компресора, међухладњака мотора и турбине у Matlab/Simulink окружењу. 5. Пројекат система натпуњења за мотор задатих карактеристика, са прегледом и консултацијама током израде пројекта.

б) Лабораторијска вежба: 1. Одређивања карактеристика компресора турбопуњача.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М. Цветић: Предавања (handouts) у електронском облику, 2. С. Поповић: Упутства за извођење лабораторијске вежбе и израду извештаја у електронском облику, Примери рачунских задатака у електронском облику, Упутство за пројекат система натпуњења мотора у електронском облику, 3. Пробни сто за испитивање мотора 4. Лабораторијска инсталација за испитивање турбопуњача, 5. Мерна опрема National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461 6. Софтвер за аквизицију података при мерењима National Instruments LabView, 7. лиценцирани (факултет) софтверски пакет Matlab/Simulink.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 14 семинарски рад: 0

пројекат: 2 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0 пројекат: 15

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

H. Hiereth, P. Prenzinger: Charging the Internal Combustion Engine, Springer Verlag 2003, ISBN 978-3-211-33033-3. (на енглеском);
Watson, N., Janota, M. S.: Turbocharging the Internal Combustion Engine. Macmillan Press, London, 1982. ISBN 0-333-24290-4. (на енглеском);
Zinner, K.: Aufladung von Verbrennungsmotoren. Springer-Verlag, Berlin, 1985. ISBN 3-540-15902-9. (на немачком);
John Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, ISBN-13: 978-0070286375. (на енглеском);

Опрема мотора

ID **КАТЕДРА**
0294 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Томић В. Миролуб

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Предмет пружа свеобухватан увид у системе за напајањем горивом код ото и дизел мотора, као и системе паљења код ото мотора. Обухвата системе са механичком и електронском регулацијом. Судентима усмерења за моторе представља базу за дубље проучавање мехатронике мотора, док студентима других усмерења даје заокружено знање о овим системима неопходно у експлоатацији мотора.

ИСХОД

Студенти су оспособљени за пројектовање, избор и организацију одржавање система за напајање ото и дизел мотора горивом и система паљења код ото мотора. Бројне лабораторијске вежбе омогућавају стицање практичних знања о испитивању карактеристика ових система и њихових компоненти, као и дијагностици и регулацији у експлоатацији.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Основи распршивања горива. Захтеви ото мотора у погледу састава смеше. Елементарни карбуратор, струјање ваздуха и горива, карактеристика карбуратора. Потербе за помоћним системима карбуратора. 2. Врсте система убризгавања код ото мотора. МРИ систем са електронском регулацијом, хидраулични елементи, систем сензора и електронска управљачка јединица. 3. Системи за убризгавање код дизел мотора, врсте и поделе. Системи непосредног убризгавања, линијске и ротационе пумпе ВП. Бризгачи, врсте млазница и контрола закона убризгавања. Динамичке појаве у систему убризгавања дизел мотора. Системи са електронском регулацијом. 4. Системи паљења код ото мотора. Фазе рада, утицајни фактори и формирање варнице. Системи паљења са електронском регулацијом. Свећица и њене карактеристике.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Аудиторне вежбе: 1. Систем напајања путем карбуратора. Избор димензија карбуратора. Системи карбуратора за корекцију састава смеше. 2. Приказ различитих система убризгавања горива код ото мотора. Систем сензора. Проточне карактеристике бризгача. 3. Приказ система убризгавања код дизел мотора. Прорачун основних димензија елемента и профила брега ПВП. 4. Компоненте система паљења, индукциони калем и његове карактеристике. Регулација угла претпаљења, механичка и електронска. б) Лабораторијске вежбе: 1. Снимање карактеристике бризгача, протокомера ваздуха и давача притиска у усисном систему. 4. Снимање брзинске карактеристике дизел пумпе ВП. 5. Снимање динамичких појава у систему убризгавања. 6. Испитивање система за паљење, снимање угла претпаљења и карактеристика свећице.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М. Томић: Опрема мотора, Машински факултет, Београд, 2005. КПН, расположиво у библиотеци МФБ 2. М. Томић, С. Поповић: материјали са предавања и аудиторних вежби, доступни у дигиталној форми 3. Пробни сто за испитивање мотора (ЈЕО) 4. Инсталација за стационарна мерења протока према ИСО5167 (ЈПИ) 5. Пробни сто за испитивање система за убризгавање дизел горива (ЈЕО) 6. Мерно-аквизициони систем: National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461 (АРС) 7. National Instruments LabView (РРО)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 14 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 1 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 30
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

John Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc Graw-Hill, 1988, ISBN-13: 978-0070286375; H. P. Lenz: Mixture Formation in SI Engines, Springer Verlag, ISBN 3-211-82331-X; BOSCH Gasoline Engine Management, ISBN 0-7680-0510-8; BOSCH Diesel Engine Management, ISBN 0-7680-0509-4; BOSCH Automotive Sensors, 2002, ISBN-3-934584-50-0;

Пројекат мотора

ID **КАТЕДРА**
0232 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Цветић Р. Милош

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Примена знања из претходних курсева, проширење и стицање нових знања у области конструисања и прорачуна машина, материјала и поступака израде машинских делова. Упознавање са савременим поступцима пројектовања у машинству, посебно у области мотора СУС. Упознавање и стицање практичног искуства у раду са рачунаром подржаним поступцима обликовања и прорачуна (CAD - 2D, 3D; CAE).

ИСХОД

Опште сп.: Разумевање целине сложених машинских конструкција, веза појединих склопова и делова, способност пројектовања складне и функционалне машине. Пред.-стр. сп.: Способност прорачуна, конструисања, избора материјала и поступака израде најважнијих делова мотора СУС. Избор и димензионисање помоћних система и агрегата неопходних за рад мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Улога типизације, стандардизације и унификације у пројектовању мотора. Фазе пројектовања у класичном приступу пројектовању мотора (секвенцијално пројектовање). Дефинисање техничких услова. 2. Избор најважнијих процесних и радних параметара при конструисању новог мотора. Израда предпројекта (идејног пројекта) и главног пројекта мотора. Израда радионичких цртежа. Испитивање и дотеривање прототипа. 3. Симултано (паралелно) пројектовање. 4. Рачунаром подржано обликовање и пројектовање. 5. Технологије брзе израде прототипа 6. Математичко моделирање радних процеса ото- и дизел-мотора. 7. Моделирање основних елемената структуре мотора, прорачун применом МКЕ.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Израда пројекта мотора - склопних цртежа попречног и уздужног пресека мотора, тродимензијског модела једног од важнијих делова мотора и израда радионичке документације за тај моторски део. б) Консултације при изради пројекта. Обављају се обавезно на крају претходне фазе и/или почетку наредне фазе пројекта. Главне фазе пројекта су: израда попречног пресека мотора, израда уздужног пресека мотора, израда тродимензијског модела изабраног дела мотора и израда радионичког цртежа тог дела. Последње консултације су предвиђене при комплетирању садржаја пројекта са којим се излази на одбрану пројекта код предметног наставника.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у електронском облику, Упутство за рад на пројекту мотора у електронском облику. Примери изведених конструкција мотора из стручне литературе (књиге, часописи, зборници радова са конгреса итд.). Лиценцирани (факултет) софтвер за пројектовање применом рачунара (2D & 3D CAD, CAE). Рачунари – радне станице.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 30 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 70

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Basshuysen, R. von, Schaefer, F.: Internal Combustion Engine Handbook, SAE, Warrendale, 2004. ISBN 0-7680-1139-6. (на енглеском); Challen, B., Baranescu, R. (ed.): Diesel Engine Reference Book, 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, Woburn, 1999. ISBN 0 7506 2176 1. (на енглеском); Mollenhauer, K., Tschoeke, H. (ed.): Handbook of Diesel Engines. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN 978-3-540-89082-9. (на енглеском); Yamagata, H.: The science and technology of materials in automotive engines. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 2005. ISBN 1-85573-742-6. (на енглеском);

Радни процеси мотора

ID 0278	КАТЕДРА мотори	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Томић В. Миролуб
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета Радни процеси мотора су: Стицање основних теоријских и практичних знања из физикалности одвијања стварног радног процеса мотора. Израда прорачуна комплетног радног процеса ото и дизел мотора. Анализа радних параметара параметара и погонских карактеристика мотора.

ИСХОД

Обједњавање теоријских знања из термодинамике и механике флуида, повезивање и апликација на реални објекат - мотор СУС. Оспособљавање за основно моделирање и прорачун стварног радног процеса мотора, као полазну основу пројектовања мотора. Овладавање радним параметрима и погонским карактеристикама мотора као и утицајима радног процеса на погонске, енергетске и еколошке карактеристике мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Анализа идеалних термодинамичких циклуса. Стварни радни циклус мотора, основи моделирања процеса. 2. Процес измене радне материје, струјање гаса кроз разводне органе. Измена радне материје код 4-т мотора, шема развода, показатељи квалитета. Измена радне материје код 2-т мотора. Процес сабијања. 3. Сагоревање код ото мотора, фазе, утицајни чиниоци и прорачун процеса. 4. Сагоревање код дизел мотора, фазе, утицајни чиниоци и прорачун процеса. Врсте дизел мотора према начину образовања смеше. Процес експанзије. 4. Радни параметри мотора: индицирани параметри, механички губици и ефективни параметри. Анализа економичности и специфичног ефективног рада. Енергетски биланс мотора. 5. Погонске карактеристике мотора: брзинске, оптерећења, пропелерске и универзалне карактеристике.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Анализа идеалних термодинамичких циклуса мотора. Рачунски примери из идеалних термодинамичких циклуса мотора. 2. Измена радне материје код 4-т мотора. Рачунски примери: одређивање спец. рада измене радне материје, коеф. заосталих гасова и коефицијента пуњења. Приказ различитих система испирања и врста двотактних мотора. 3. Приказ различитих комора сагоревања код ото мотора. Упоредба карактеристика комора. Приказ различитих комора сагоревања код дизел мотора. Упоредба карактеристика комора. 4. Упутства за топлотни прорачун радног процеса мотора. Пример топлотног прорачуна ото мотора на погон бензином. Пример топлотног прорачуна радног процеса дизел мотора. Преглед и оцена пројектног задатка из прорачуна радног процеса мотора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М.Ц. Живковић: Теорија мотора, Машински факултет Београд, 1982., доступна у библиотеци МФБ 2. М. Томић, С. Петровић: Мотори СУС, Машински факултет, Београд, 2008, расположиво у библиотеци МФБ 3. С. Петровић, М. Томић: Радни процеси мотора - скрипта (handouts), доступно у електронској форми у pdf формату на катедри за моторе. 4. Пробни сто за испитивање мотора 5. Мерно-аквизициони систем: National Instruments PXI-1042-RT8186/5401/6123/6229/4070/6602/8461 6. National Instruments LabView 7.1

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 9 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 3

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

1. Heywood J. B., Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, Inc., 1988.; 2. Djačenko N. H., Teorija dvigatelei vnutrennego sgorania – raboćie procesi, Mašinostroenie, Lenjingrad, 1974.; 3. Orlin A. S., Kruglov M. G., i dr., Teorija raboćih procesov poršnevih i kombinirovanih ;

Стручна пракса М - МОТ

ИД КАТЕДРА
0237 мотори

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Цветић Р. Милош

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Стицање практичних искустава о пословима које обавља машински инжењер. Стицање знања о организацијској структури предузећа, управљачким структурама предузећа, систему квалитета предузећа. Стицање практичног знања о производним процесима и опреми са којом се ти процеси изводе. Проширење и стицање нових знања у области истраживања и испитивања мотора и моторске опреме.

ИСХОД

Опште сп.: Разумевање организационе структуре и међусобних веза и односа појединих целина у оквиру предузећа. Пред.-стр. сп.: Схватање значаја тимског рада у инжењерској пракси, стицање способности практичног коришћења савремених софтверских пакета за пројектовање и прорачун у области машинства, стицање способности практичног коришћења савремене мерне опреме и софтвера у области испитивања мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у обављање стручне праксе. Значај стручне праксе. Упутство за вођење дневника. Препоруке за избор радних организација у којима се може обавити стручна пракса. Предвиђено је да се први део стручне праксе обавља у радним организацијама из области пројектовања и производње мотора и моторске опреме, или производним организацијама које уграђују моторе у своје производе, као и у радним организацијама које се баве одржавањем мотора. Други део стручне праксе се одвија у Центру за моторе Машинског факултета у Београду, где студенти учествују на пословима као што су пројектовање уређаја и делова пробних столова за испитивање мотора и моторске опреме, организација и планирање тих испитивања, пројектовање и реализација мерних система, израда и тестирање софтвера, спровођење испитивања итд.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Консултације: а1. Дискусије и консултације о обављању стручне праксе б) Стручна пракса ("Лабораторијске вежбе"): б1. Стручна пракса у производно-услугној (сервисној) радној организацији из области мотора и моторске опреме на основу препорука предметних наставника (2/3 фонда часова стручне праксе). Упознавање са организационо-управљачком структуром РО, процесима пројектовања, производње, испитивања, уградње и одржавања мотора и моторске опреме, решавање конкретних пројектног задатка. б2. Стручна пракса у Центру за моторе Машинског факултета у Београду (1/3 фонда часова стручне праксе). Учествовање у пројектним активностима и испитивањима у Центру за моторе.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Упутство за обављање стручне праксе, у електронском облику, (PDF) Рачунари и лиценцирани софтвер у Центру за моторе Машинског факултета у Београду. Лабораторијске инсталације за испитивање мотора и моторских система у Центру за моторе.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 5 разрада и примери (рекапитулација): 5

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 40 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

моторна возила

Ефективност система
Инжењерство система
Испитивање возила
Мехатроника на возилу
Носећи системи возила
Одржавање возила
Погонски и ходни системи возила
Пројектовање возила
Стручна пракса М - МОВ
Форензичко инжењерство
Фрикциони системи возила

Ефективност система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0466	моторна возила	Ивановић С. Градимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су пружање свеобухватног увида у проблематику ефективности система, првенствено у области (анализе и пројектовању) поузданости и расположивости техничких система (возила), одржавања, погодности одржавања и животног циклуса. Предмет је намењен студентима усмерења Моторна возила, и представља увид у анализу и пројектовање ефективности система (возила).

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији савременог приступа анализи и пројектовању техничких система (возила). Студенти стичу основну способност за комплетан приступ данашњем приступу анализи и пројектовању ефективности (поузданости, одржавању, погодности одржавања) и сагледавању животног циклуса система, као и решавању сложених проблема из ове области.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефинисање захтева за ефективност, односно поузданост, одржавање и расположивост елемената система и система. Систем. Основи теорије вероватноће и њена примена у анализи и пројектовању поузданости и одржавању. Дефинисање отказа елемента и система. Одређивање емпиријских и теоријских карактеристика поузданости елемената ситема и система (хистограм, полигон, интензитет отказа, функција учесталости, средња вредност, закони расподеле (Веибулов, нормални, експоненцијални, биномни, Паусонов), тестови поверања, нинтервал поверења). Одређивање блока дијаграма поузданости једноставних и сложених (и са применом теорије вероватноће сложених догађаја)система (возила). Анализа стабла отказа, Анализа начина, ефеката и критичности отказа, Интегрални системски прилаз. Општа методологија пројектовања возила и његових елемената са становишта захтева ефективности, односно поузданости и одржавања. Пројектовање елемената возила за задати ниво поузданости, односи радних и критичних оптерећења, избор интензитета отказа за одређене услове рада и околине. Лабораторијско испитивање поузданости. Информациони системи у анализи поузданости и одржавању система (возила). Систем одржавања, концепцијска, организацијска и технолошка обележја система одржавања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Догађај-отказ. Основи теорије вероватноће и статистике. Сложена вероватноћа. Одређивање карактеристика поузданости и одржавања елемената и система. Блок дијаграм поузданости-везе елемената у систему. Одређивање функције поузданости система (једноставних и сложених). Пројектовање поузданости. Пројектовање на бази радних и критичних потерећења. Алокација поузданости. Анализа стабла отказа, Анализа начина, ефеката и критичности отказа. Лабораторијско испитивање поузданости. Информациони системи. Одржавање. Концепција одржавања. 1. Рачунарски задаци - аудиторне вежбе. 2. Рачунарски задаци - домаћи задаци. 3. Семинарски радови. 4. Колоквијум. 5. Испит.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Г. Ивановић, Д. Станивуковић, И. Бекер.: Поузданост техничких система, Машински факултет у Београду, Факултет техничких наука Нови Сад, Војска србије, 2010. 2. Ј. Тодоровић, Д. Зеленовић: Ефективност система у машинству, Научна књига, Београд, 1999. 3. Тодоровић, Ј.: Инжењерство одржавања, Југословенско друштво за моторе и возила, Београд. 4. Вујановић, Н.: Теорија поузданости техничких система. 5. Ивановић, Г., Станивуковић: Ефективност ситема.:Машински факултет Београд, Факултет техничких система Нови Сад, 1978.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 16 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 4
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 20 семинарски рад: 20 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Г. Ивановић, Д. Станивуковић, И. Бекер.: Поузданост техничких система, Машински факултет у Београду, Факултет техничких наука Нови Сад, 2010.; Ј. Тодоровић, Д. Зеленовић: Ефективност система у машинству, Научна књига, Београд, 1999.; Тодоровић, Ј.: Инжењерство одржавања, Југословенско друштво за моторе и возила, Београд.; Вујановић, Н.: Теорија поузданости техничких система.; Ивановић, Г., Станивуковић: Ефективност ситема.:Машински факултет Београд, Факултет техничких система Нови Сад, 1978.;

Инжењерство система

ID **КАТЕДРА**
0451 моторна возила

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Васић М. Бранко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета укључују постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање, у области инжењерства система. Циљеви произилазе из основних задатака, одређују конкретне резултате који се у оквиру предмета треба да остваре и представљају основу за контролу остварених резултата.

ИСХОД

Студент стиче опште способности: - анализа, синтеза и предвиђање решења и последица, - овладавање методама, поступцима и процесима истраживања, - примена стечених знања у пракси. Студент стиче и предметно-специфичне способности: - темељно упознавање са инжењерством система, - решавање конкретних проблема применом научних и инжењерских метода и поступака, - развој вештина и спретности у употреби знања из области инжењерства система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Садржај предмета обухвата теоријску и практичну наставу. Целокупна настава подељена је у пет блокова, од којих се у теоријској настави сваки састоји од четири тематске јединице са укупним фондом часова од 20, док се у делу практичне наставе иста четири блока реализују са 15 часова вежби и 15 часова самосталног рада студента. За провере знања предвиђено је укупно 15 часова, од чега 10 за парцијалне провере знања и 5 за завршну проверу знања. Пет основних наставних блокова обухватају следеће области: (а) Увод у системе (дефиниције, концепт, процес), (б) Процес пројектовања система (прелиминарни и детаљни пројекат, развој, тестирање и процењивање), (в) анализа система и оцена пројекта (алтернативе и модели у одлучивању, модели економске евалуације, оптимизација у пројектовању технике контроле), (г) пројектовање за поузданост, погодност одржавања, употребљивост (људски фактор), логистичку подршку, и (д) менаџмент инжењерства система (програм, планирање, организација, контрола).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Садржај предмета обухвата теоријску и практичну наставу. Целокупна настава подељена је у пет блокова - аудиторне вежбе прате предавања. Практична настава се реализује кроз 15 часова вежби и 15 часова самосталног рада студента (рачунски задаци и семинарски рад). За провере знања предвиђено је укупно 15 часова, од чега 10 за парцијалне провере знања и 5 за завршну проверу знања. Пет основних наставних блокова обухватају следеће области: (а) Увод у системе (дефиниције, концепт, процес), (б) Процес пројектовања система (прелиминарни и детаљни пројекат, развој, тестирање и процењивање), (в) анализа система и оцена пројекта (алтернативе и модели у одлучивању, модели економске евалуације, оптимизација у пројектовању технике контроле), (г) пројектовање за поузданост, погодност одржавања, употребљивост (људски фактор), логистичку подршку, и (д) менаџмент инжењерства система (програм, планирање, организација, контрола).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Васић Б., Тодоровић Ј., Цуровић Д., Поповић В., Станојевић Н., Цуровић Н.: Одржавање техничких система, Институт за истраживања и пројектовања у привреди, Београд, 2006. (КПН) 2. Комплетна рачунарска опрема за извођење вежби. (ЦСП)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 7

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 25 семинарски рад: 35 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Испитивање возила

ID **КАТЕДРА**
0436 моторна возила

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Арсенић М. Живан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ овог предмета је да се у различитим фазама процеса развоја, производње и експлоатације возила применом низа поступака, обезбеде објективне информације о квалитету возила и његових склопова и делова, као и о условима у којима возила раде, тј. о радним оптерећењима, околина итд.

ИСХОД

1. Стицање теоријско-експерименталних знања из области испитивања возила. 2. Овладавање савременим методама које се примењују у области испитивања возила. 3. Оспособљавање студената за испитивање склопова, система и делова возила (кроз практичне примере спровођења испитивања у лабораторијским, лабораторијско-путним и експлоатацијским условима).

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се обавља кроз пет наставних целина: 1. Основни појмови о испитивању, мерним инструментима и инсталацијама и обради резултата испитивања моторних возила (основне дефиниције, мерне величине, врсте испитивања, методологије испитивања, обрада резултата испитивања и извештаји о испитивању). 2. Мерење физичких величина електричним путем (основне карактеристике давача који се примењују при испитивању у области моторних возила, мерно-појачивачки, допунски и помоћни уређаји и уређаји за приказивање резултата испитивања). 3. Испитивања перформанси. 4. Испитивања радних оптерећења и 5. Испитивање поузданости.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата три циклуса аудиторних и лабораторијских вежби: Циклус 1: Мерење физичких величина електричним путем (практична примена давача при мерењима тј. испитивањима у области моторних возила). Циклус 2: Испитивања радних оптерећења (испитивање радних оптерећења склопова и система возила у стварним условима на изабраном возилу коришћењем савремене мерно-регистрационе опреме). Циклус 3: Испитивање поузданости (спровођење испитивања поузданости склопова и система моторних возила у лабораторијским условима на пробним столовима који обезбеђују симулацију стварних услова који се дешавају при коришћењу склопа у реалним условима на возилу применом посебних методологија испитивања и савремене мерно регистрационе опреме).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у електронском облику, практикум за извођење аудиторних и лабораторијских вежби и инструкције за писање лабораторијских извештаја.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 17 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Мехатроника на возилу

ID **КАТЕДРА**
0450 моторна возила

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Васић М. Бранко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су тако пројектовани да одговоре потребама аутомобилске индустрије у 21. веку у смислу да студенти развију неопходне вештине и разумевање мехатронике на возилу. Студенти требају да располажу широким способностима у области истраживања, пројектовања, развоја и испитивања мехатронских система на моторним возилима.

ИСХОД

Студент стиче опште способности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица, овладавање методама, поступцима и процесима истраживања, примена стечених знања у пракси. Студент стиче и предметно-специфичне способности: темељно упознавање мехатроничких система на возилу, решавање конкретних проблема применом научних и инжењерских метода и поступака, развој вештина и спретности у употреби знања из области мехатронике на возилу.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Целокупна настава подељена је у четири блока, од којих се у теоријској настави сваки састоји од пет тематских јединица са укупним фондом часова од 20, као и од 10 часова за разраду предаваног градива и израду примера. За провере знања предвиђено је укупно 15 часова, од чега 10 за парцијалне провере знања и 5 за завршну проверу знања. Четири основна наставна блока обухватају следеће области: (а) Увод у мехатронику и основни мехатронички системи, (б) мехатронички системи на возилу - опште (контролни системи и аутоматизација, динамика, давачи, микроелектроника, извршни уређаји, централна рачунарска јединица), (в) специфичности мехатроничких система на возилу (систем за кочење, систем за ослањање, системи за пренос снаге, интегрисани системи на возилу) и (г) примери пројектовања мехатроничких система на возилима.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

а) Увод у пројектни задатак, б) Израда пројектног задатка који се односи на пројектовање задатог мехатронског система на изабраном возилу (дефинисање функције циља будућег система, функционална шема мехатронског система, саставни делови и њихове захтеване карактеристике, симулација рада пројектованог мехатронског система, увођење интелигентних решења у раду изабраног мехатронског система, дефинисање начина испитивања рада система и испуњености постављене функције циља, критичка анализа пројекта, извођење закључака), в) Презентација пројектног задатка.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Васић Б., Поповић В.: Мехатроника на возилу - скрипта са предавања. (КПН) 2. Комплетна рачунарска опрема за извођење вежби. (ЦСП) 3. Миљковић З., Александрић Д.: Вештачке неуронске мреже - збирка задатака са изводима из терорије, Машински факултет Универзитета у Београд, 2009. (ДВЛ) 4. Александрић Д.: Мехатроника на возилу, скрипта са предавања (КПН)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 20 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

В.Болтон: Мехатроника, Прентис Хол, Лондон, 2008.;

Носећи системи возила

ID **КАТЕДРА**
0441 моторна возила

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Ракићевић Б. Бранислав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета укључују постизање компетенција у смислу овладавања специфичним знањима и вештинама потребним за сагледавање и разумевање проблематике која се односи на конструкцију, прорачун, испитивање и верификацију носећих структура возила различитих категорија и намене.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче опште способности у смислу овладавања метода и поступака усмерених ка идентификацији понашања носећих структура возила, што је претпоставка за оптимизацију конструкцијског решења. Такође, студент стиче и предметно-специфичне способности у погледу пројектовања и прорачуна носећег система конкретне возила, а у складу са актуелном регулативом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у област: Концепције градње носеће структуре (НС) у зависности од класификације и категоризације возила, карактеристична извођења, основне смернице и препоруке. (2) Идентификација понашања носећих структура, испитивање / прорачун; методе, параметри и критеријуми оцене; оптимизација понашања, карактеристични прорачунски режими. (3) Специфичности понашања носача отворених танкозидних попречних пресека. (4) Метода простих конструктивних носећих површина, основни типови носећих структура, начин и могућност примене. (5) Метода коначних елемената (МКЕ) у оквиру методолошког прилаза идентификације понашања носећих структура, основне карактеристике и специфичности. (6) Носеће структуре аутобуса; специфичности, чврстоћа надградњи, домаћа и међународна регулатива. (7) Носеће структуре привредних возила; конструкционе и технолошке специфичности шасије (доњег подвоска) привредних возила, надградње (врсте надградњи, врсте веза у споју шасије и надградње, смернице и препоруке произвођача подвоска), проблематика комплетирања возила (захтеви актуелне регулативе, аспекти прорачуна, испитивања и верификације). (8) Носеће структуре путничких возила; проблематика судара, величине које описују судар, теоријске поставке механике судара возила, компатибилност возила при судару, могућности моделирања и експерименталне верификације. (9) Регулатива везана за понашање возила при судару (УН/ЕЦЕ Правилници, ЕУРО НЦАП тестови); карактеристични параметри и критеријуми.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

(1) Приказ карактеристичних извођења носећег система путничких возила. (2) Приказ специфичности извођења носећег система различитих категорија аутобуса (нископодни градски, ..., високоподни туристички, ...). (3) Приказ и коментар примера извођења шасија привредних возила, као и смернице и препоруке произвођача за надградњу исте. (4) Пример примене аналитичког приступа при прорачуну шасије (лествичастог оквира возила). (5) Приказ проблематике прорачуна применом МКЕ на конкретним карактеристичним примерима. (6) Носеће структуре аутобуса; актуелна регулатива (ЕЦЕ правилници), захтеви у погледу пасивне безбедности возила (ЕЦЕ Р66 правилник, приказ и коментар захтева и начина за њихово задовољење). (7) Израда самосталног задатка (пројекта) из области надградњи аутобуса. (8) Носеће структуре привредних возила; Актуелна регулатива (УН/ЕЦЕ правилници), захтеви у погледу пасивне безбедности возила ЕЦЕ Р58, ЕЦЕ Р73, ... (9) Приказ извођења појединих врста надградњи, појашњење различитих врста веза у споју шасије и надградње и њихове примене при комплетирању возила. (10) Коментари могућности за реализацију возила тражене намене и појашњење начина примене смерница и препорука произвођача подвоска и процедуре дефинисања меродавних безбедносно-техничких карактеристика комплетног возила. (11) Израда задатака (пројекта) из области комплетирања привредног возила одређене намене (различите врсте надградњи). (12) Носеће структуре путничких возила; регулатива везана за понашање возила при судару (УН/ЕЦЕ Правилници, ЕУРО НЦАП тестови); коментари на конкретним примерима

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1, Јанићијевић Н., Јанковић Д., Тодоровић Ј.: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 2000, КДА 2, Јанковић Д., Јанићијевић Н.: Прикључна друмска возила и специјални уређаји: Теорија – Конструкција – Прорачун - Нормативи, Машински факултет, Београд, 1985, КДА 3, Јанковић Д.: Тодоровић, Ј., Ивановић, Г., Ракићевић, Б: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет, Београд, 2001, КПН 4, Писани изводи са предавања и вежби, ДВЛ 5, Лабораторијска показна средства-учила, Завод за возила, ЛПС 6, Лабораторијска експериментална опрема, Завод за возила, ЛЕО 7, Регулатива (стандарди, ЕЦЕ правилници, ЕН директиве, прописи, ...) из области носећих структура возила, ДВЛ 8, Документација водећих светских произвођача (Волво, Мерцедес, Ивеко, ...) - Карактеристике и опрема шасије-подвоска / упустава и препоруке за надградњу - комплетирање возила, ДВЛ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 8 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Ташко Манески: Компјутерско моделирање и прорачун структура, Машински факултет Универзитета у Београду, 1998; Julian Harrigan-Smith: Увод у пројектовање савремених возила, Butterworth-Heinemann, 2002; Добросав Ружић: Отпорност конструкција,

Одржавање возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0435	моторна возила	Дубока В. Чедомир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Студент стиче неопходна теоријска и практична знања о послепродајним активностима произвођача возила, а посебно о одржавању возила и начину изградње и рада система овлашћених сервиса, јер без адекватног одржавања нема ни нормалног функционисања нити нормалног коришћења возила. Инжењер аутомобилске технике мора да зна како се возило ствара али и како се оно користи и одржава да би обезбедио да возило у свим условима коришћења остварује своју функцију циља. То значи да инжењер аутомобилске технике мора да буде оспособљен да пројектује тзв. Систем одржавања, тј. планове и програме превентивног, корективног и комбинованог одржавања возила, као и да пројектује технологију сервиса, односно објекта у коме се возило одржава.

ИСХОД

Општи: - анализе, синтезе, предвиђања решења и прогнозе последица - овладавање методама, поступцима и процесима истраживања - развој критичког и самокритичког мишљења и приступа - примена знања у пракси - професионална етика.
Предметно-специфични: - овладавање знањем у наставној области (Н/О) - познавање и разумевање Н/О и струке - решавање конкретних проблема Н/О - повезивање знања из разних области - праћење и примена новина у струци - употреба знања из Н/О - употреба ИКТ у Н/О

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава је подељена у четири блока, који се састоје од четири тематске јединице са укупним фондом од $4 \times 5 = 20$ часова, са $4 \times 2,5 = 10$ часова за разраду предаваног и за овладавање новим градивом. Четири основна теоријска наставна блока обухватају (а) одржавања - Животни циклус и ефективност уложених средстава, Временска слика стања, Технолошке основе система одржавања, Варијанте технолошких решења, одржавање и коришћење возила у посебним условима, (б) Технологије одржавања (корективних, превентивних и комбинованих), Промене стања возила, Методе провере стања возила, Технолошки поступци (в) Пројектни задатак, Број возила за одржавање, Процена капацитета система одржавања, Квалитет у употреби, и (г) Врсте технолошког процеса, Радно место за одржавање, Информациони системи, Логистика, Специјализовани и Типски сервиси.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У делу практичне наставе студент има 30 часова самосталног рада на израду једног семинарског рада и једног пројекта. У практичном делу се, према напред наведеним целинама, ради детаљнија тематска разрада у оквиру аудиторних вежби а затим и практичан рад студената обухвата израду семинарског задатка из дела пројектовања одржавања за одређено задато возило и израда пројекта у коме се пројектује систем одржавања сходно знањима стеченим у трећем и четвртном блоку теоријске наставе. Студент ће такође радити на савладавању задатака из области логистичке подршке одржавању, а као део пројекта система одржавања, бавиће се избором опреме за одређено радно место и димеизионасањем капацитета за одржавање, као и елементима информационог система о раду и одржавању возила.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Учионица 2. Књиге предметног наставника, КПН 3. Књига другог аутора, КДА 4. Књиге на страном језику, КСЈ 5. Друга врста литературе, ДВЛ 6. ИТ хардвер 7. ИТ софтвер

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5
пројекат: 10 консултације: 3 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 50
завршни испит: 10 услов за излазак на испит (потребан број поена): 55

ЛИТЕРАТУРА

Писана документа за предавања; Упутство за израду пројекта сервиса; Ч. Дубока: Технологије одржавања возила, Машински факултет, Београд, 1992.; Ч. Дубока, Аутосервиси, ЈУМВ, Београд, 1999, 2003, 2008.; интернет, произвођачка и сервисна документација;

Погонски и ходни системи возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0440	моторна возила	Арсенић М. Живан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање знањима и вештинама потребним за сагледавање и разумевање проблематике која се односи на пројектовање, прорачун, испитивање система на возилу одговорних за пренос снаге, као и система за ослањање и система за управљање и њиховог утицаја на карактеристике и понашање возила.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче теоријско-експериментална и практична знања и способности у смислу овладавања методама и поступцима утврђивања, оцене и побољшања карактеристика појединих система на возилу који су одговорни за пренос снаге и система за ослањање и система за управљање моторних возила, који опредељују динамичке карактеристике и понашање возила.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у област: (1) Историјски развој система за пренос снаге на возилу, карактеристична извођења и њихове специфичности. (2) Савремени услови развоја моторних возила и њихових система (пројектовање, прорачун, симулације, испитивање и производња). (3) Пројектовање, прорачун и испитивање мењачких и допунских преносника снаге. (4) Пројектовање, прорачун и испитивање зглобних преносника и погонских мостова (главних преносника снаге, диференцијалних преносника снаге, погонских полувратила). (5) Функционално-конструктивне карактеристике ходних система на возилу (системи за ослањање, системи за управљање и кретачи), карактеристична извођења и њихове специфичности. (6) Утицај ходних система на подужну, бочну и вертикалну динамику возила. (7) Кинематско-геометријске карактеристике система за ослањање и њихов утицај на дистрибуцију меродавних сила и понашање возила (ОВО У ЗАГРАДИ НЕ У МАТЕРИЈАЛ, САМО ДА СЕ РАЗУМЕМО МИ ШТА СЕ ОВДЕ ПОДРАЗУМЕВА: полови закретања, еластична карактеристика, преносни однос ослањања, ...) (8) Кинематика закретања возила; једначина скретања, оцена управљивости, утицајни чиниоци.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата аудиторне и лабораторијске вежбе: (1) Концепције градње погонских система возила (врсте концепција, специфичности карактеристичних извођења и начини њихове примене). (2) Конструкцијске карактеристике погонских система возила (задаци, врсте, саставни делови, начин склапања и расклапања, начин функционисања на возилу и тд.). (3) Израда задатака из области пројектовања и прорачуна појединих система трансмисије (првенствено елемената трансмисије зупчастих мењачких преносника, зглобних преносника и погонског моста). (4) Упуство за израду пројекта који се односи на пројектовање и прорачун задатог система у ланцу тока снаге на возилу применом рачунара и симулацијом њиховог рада. (5) Концепције градње ходних система возила (врсте концепција, специфичности карактеристичних извођења и начини њихове примене). (6) Конструкцијске карактеристике ходних система возила (задаци, врсте, саставни делови, начин склапања и расклапања, начин функционисања на возилу и тд.). (7) Израда задатака из области кинематске анализа елемената карактеристичних система ослањања (графичком методом и рачунарском методом). (8) Примери дефинисања кинематско-геометријских карактеристика система за ослањање и њихов утицај на дистрибуцију меродавних сила у контакту кретача и тла. (9) Примери анализе кинематике закретања возила и дистрибуције бочних сила при заокрету и оцена понашања и стабилности возила.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Н. Јањићијевић, Д. Јанковић, Ј. Тодоровић: Конструкција моторних возила, Машински факултет, Београд, 1995, КДА. 2. Ж. Арсенић: Рачунарско пројектовање преносника снаге применом рачунара, ЈУМВ, Београд, 2003, КПН. 3. Јанковић Д.: Тодоровић, Ј., Ивановић, Г., Ракићевић, Б: Теорија кретања моторних возила, Машински факултет, Београд, 2001, КРН 4. ЕОП, Лабораторија за пројектовање возила, ЛПС. 5. ИКТ, расположиво у лабораторији за пројектовање возила, ЦАД/ЦАЕ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

D. Bastow, G. Howard, J.P. Whitehead: Ослањање и управљивост возила, Professional Engineering Publishing, 2004; R.N. Jazar: Динамика возила теорија и примена, Springer, 2008; D. Karnopp, Стабилност возила, CRC Press, 2004.;

Пројектовање возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0437	моторна возила	Арсенић М. Живан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање методама и техникама пројектовања возила у односу на: (а) основне захтеве који се постављају у односу на возило као целину односно системе на возилу, (б) карактеристике система на возилу и њихов утицај на употребни квалитет возила (време и цену његовог развоја, испитивања, производње и рециклаже), (в) прописе који важе за поједине категорије возила односно њихове системе.

ИСХОД

Примена стечених знања у циљу пројектовања моторних возила односно њихових система што подразумева познавање конструктивних карактеристика појединих система на возилу и њихових појединачних и синергијских утицаја на претходно пројектоване излазне карактеристике возила. Могућност предвиђања утицаја ново пројектованих решења појединих система на возилу на његов каснији употребни квалитет.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава је подељена на укупно 16 целина које обухватају:(1) Историјски развој аутомобилске технике,(2) Савремени услови развоја моторних возила (пројектовање, производња и испитивање),(3) Пројектовање возила са становишта избора погонског агрегата,(4) Пројектовање и избор спојнице,(5) Пројектовање и избор мењачких преносника снаге,(6) Пројектовање и избор допунских преносника снаге и разводника снаге,(7) Пројектовање и избор зглобних преносника снаге, (8) Пројектовање и избор главног и диференцијалног преносника снаге и полувратила,(9) Избор кретача моторних возила,(10) Пројектовање носећег система возила,(11) Пројектовање возила са становишта његове отпорности при судару,(12) Пројектовање возила са становишта ергономских захтева,(13) Пројектовање система за управљање, (14) Пројектовање система за ослањање,(15) Пројектовање кочног система,(16) Електроника и електронски управљани системи на возилу.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава из овог предмета подразумева израду Пројекта који се односи на пројектовање нових моторних возила са свим припадајућим системима за задато возило задатих карактеристика у погледу осовинског оптерећења (оптерећено/неоптерећено стање), осног растојања, висине тежишта (оптерећено/неоптерећено стање)и максималне брзине возила. За задато возило потребно је испројектовати/изабрати следеће системе на возилу:(1)погонски агрегат/агрегате, (2) спојница/спојнице, (3) мењачки преносник/преносници,(4) зглобни преносник/преносници, (5) главни и диференцијални преносник/преносници, (6)погонска полувратила, (7)кретаче,(8) носећи систем, (9) унутрашњост возила.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Н. Јанићијевић, Д. Јанковић, Ј. Тодоровић: Конструкција моторних возила, Машински факултет у Београду. 2. Ј. Тодоровић: Испитивање моторних возила, ЈУМВ, Београд, 1995. 3. Ј. Тодоровић: Кочење моторних возила, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1988. 4. Упутство за израду пројекта.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Стручна пракса М - МОВ

ID **КАТЕДРА**
0452 моторна возила

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Васић М. Бранко

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви стручне праксе подразумевају практично упознавање студента са производно-технолошким поступцима и процесима у производњи, као и специфичним активностима у сектору аутомобилске технике који се односе на развој и производњу возила, њихово коришћење и одржавање, ревитализацију и сл.

ИСХОД

Стручном праксом студент у конкретним производним условима стиче практични увид у сегменте продукције компонената и склопова возила, као и проблематику комплетирања возила као завршног производа, његовог коришћења, одржавања и ревитализације, а према утврђеном програму и плану стручне праксе која се сходно реалним могућностима прецизира посебно за сваки семестар.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Практична настава се одвија кроз аудиторне и лабораторијске вежбе. Аудиторне вежбе представљају уводни део на коме се презентира концепцијска поставка реализације стручне праксе (план и програм рада) у конкретном семестру. Представља припрему студената за програмске целине дефинисане планом и програмом рада. Такође, договара се начин комуникације при реализацији постављеног плана и програма, дају се појашњења и упутства за вођење дневника и израду завршног извештаја, уз отварање евиденционих картона студената.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Лабораторијске вежбе се спроводе у лабораторијама, како на Машинском факултету, тако и у окружењу. Организује се посета конкретних производних фирми, као и фирми које се баве пласманом и одржавањем возила, а према дефинисаном плану и програму за сваки семестар посебно (сходно расположивим могућностима и ресурсима).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Упутство за вођење дневника и писање завршног извештаја. У случају да се пракса изводи у Лабораторијама Завода за моторна возила, постоји комплетна лабораторијска опрема.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Форензичко инжењерство

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0439	моторна возила	Дубока В. Чедомир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација семинарског рада	мастер академске студије

ЦИЉ

Студент се оспособљава за бављење форензичким инжењерством, посебно у области моторних возила, што обухвата анализу и реконструкцију саобраћајних удеса, процену штете на возилу и процену вредности возила на принципима студије случајева. Аналогне методе биће примењене и у другим областима машинске технике, зависно од интересовања студената.

ИСХОД

Општи: - анализе, синтезе, предвиђања решења и прогнозе последица - владавање методама, поступцима и процесима истраживања - развој критичког и самокритичког мишљења и приступа - примена знања у пракси - професионалне етике. Предметно-специфични: - овладавање знањем у наставној области (Н/О) - познавање и разумевање Н/О и струке - решавање конкретних проблема Н/О - повезивање знања из разних области - праћење и примена новина у струци - употреба знања из Н/О - употреба ИКТ у Н/О

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Организована је по блоковима. Први блок: општа знања о форензици и форензичком инжењерству, односно анализи отказа техничких система, њиховим узроцима и последицама, са посебним освртом на примену у области аутомобилске технике Други блок: Промене стања возила и методе процене вредности Трећи блок: Откази возила и компонената, односно удеси који доводе до штете на возилима Четврти блок: Технологије процене штете и трошкови оправке Пети блок: Анализа узрока саобраћајних удеса у којима учествују возила, са елементима вршења увиђаја и реконструкције.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Организована је у два вида и то као аудиторне вежбе које служе као припрема за спровођење анализе случајева и као семинарски задаци у оквиру којих ће студенти решавати предметно-релевантне случајеве на основама методологије студије случајева. Студенти ће добити реалне податке о удесима возила и бавиће се анализом њихових узрока, односно разлозима због којих је настала штета на возилу, а посебно и зашто је настао саобраћајни удес и како је он могао да буде избегнут. Посебна анализа се односи на процену услова под којима би удеси ове врсте могли да буду избегнути, а нарочито како би конкретан удес могао да буде избегнут.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Учионица 2. Књига другог аутора 3. Књиге на страном језику 4. Друга литература 5. ИТ хардвер 6. ИТ софтвер

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 10

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 75 пројекат: 0

завршни испит: 15 услов за излазак на испит (потребан број поена): 60

ЛИТЕРАТУРА

Писана документа за предавања; Randall K. Noon, Forensic Engineering Investigation, CRC Press, 2001, ISBN 0-8493-0911-5; Wolfgang Hugemann, Unfall-rekonstruktion, Autoren Team GbR, 2007, ISBN 3-00-019419-3 ; R.M. Brach, R.M. Brach, Vehicle Accident Analysis and Reconstruction Methods, SAE Intl. ISBN 0-7680-0776-3, 2005; Internet;

Фрикциони системи возила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0434	моторна возила	Дубока В. Чедомир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Студент стиче неопходна теоријска и практична знања и оспособљава се врши избор односно да пројектује одговарајући фрикциони систем за одређено возило (главна фрикциона спојница, кочни систем, фрикциони материјали), било да је у питању градње новог возила било које категорије или се ради о преправци, обнављању, односно одржавању постојећег возила. Студент такође овладава основним знањима из области трибологије фрикционих система као и знањима употребљивим за формално верификовање датог фрикционог механизма или материјала.

ИСХОД

Општи: - анализа, синтеза, предвиђања решења и прогноза последица - владавање методама, поступцима и процесима истраживања - развој критичког и самокритичког приступа и мишљења - примена знања у пракси - професионалне етике. Предметно-специфични: - овладавање знањем у наставној области (Н/О) - познавање и разумевање Н/О и струке - решавање конкретних проблема Н/О - повезивање знања из разних области - праћење и примена новина у струци - употреба знања из Н/О - употреба ИКТ у Н/О

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава је подељена у четири блока, који се састоје од четири тематске јединице са укупним фондом од $4 \times 5 = 20$ часова, са $4 \times 2,5 = 10$ часова за разраду предаваног и за овладавање новим градивом. Четири основна теоријска наставна блока обухватају (а) Основе теорије фрикционих система, (б) Фрикционе спојнице (в) Фрикционе кочнице, и (г) Кочне системе. Студент овладава знањима из области функционалних, конструкцијских и других карактеристика фрикционих материјала, фрикционих спојница и кочница и система за кочење моторних и прикључних возила у зависности од врсте и категорије возила којој су намењени, са посебним освртом на избор за ту намену.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У оквиру практичне наставе студент, према напред наведеним целинама, ради детаљнију тематску разраду путем аудиторних вежби а затим и практично примењује стечена знања израдом рачунских задатака (5 сати) и два пројекта (2 x 10 сати) - једног из области спојница и једног из области кочница, односно кочних система, а на принципима методологије студије случајева. Студент у основи треба да овлада минималним знањима из две кључне области - прорачун и пројектовање, односно конструисање фрикционих система возила. То значи да студент треба да буде оспособљен да самостално решава прорачунске задатке, као и да изради идејни и пред-пројект задатог механизма, односно система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. учионица 2. Књига другог аутора, КДА 3. Књиге на страном језику, КСЈ 4. Друга врста литературе, ДВЛ 5. ИТ хардвер, ЦИХ, КИО 6. ИТ софтвер, ЦСП, ССО

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 15 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 5 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 50

завршни испит: 10 услов за излазак на испит (потребан број поена): 55

ЛИТЕРАТУРА

Писана документа за предавања; Упутство за прорачун спојница; Упутство за прорачун кочења; Ј. Тодоровић: Кочење моторних возила, ЗУиНС, Београд, 1989; интернет, произвођачка документација;

опште машинске конструкције

Конструисање М
Погонска чврстоћа
Посебне методе у развоју производа
Поузданост конструкција
Поузданост преносника
Примењена теорија пластичности
Развој машинских система
Стручна пракса М - ДУМ
Технички прописи и стандарди

Конструисање М

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0373	опште машинске конструкције	Митровић М. Радивоје
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА ПРОЈЕКТОВАЊА И КОНСТРУИСАЊА МАШИНСКИХ КОМПОНЕНТИ И КОНСТРУКЦИЈА. Овладавање методама процеса конструисања и пројектовања. Развијање способности тимског рада и повезивања знања и умења из различитих области. Оспособљавање за даље учење.

ИСХОД

Студенти ће стећи знања, вештине и ставове у домену процеса конструисања машинских делова и система, као и искуство неопходно за избор оптималне варијантне конструкције са технолошког и економског аспекта - Техноекономска анализа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Фазе у процесу конструисања. Дефинисање извршиоца елементарних, парцијалних и општих функција. Формирање варијантних решења и њихово вредновање са техно-економског аспекта. Избор компромисног решења. Варијантне конструкције. Животни циклус производа. Унификација и типизација. Мерни ланци. Прописи и регулативе у процесу конструисања. Упознавање са основним појмовима и регулативама везаних за процесе конструисања у машинству. Неопходност придржавања регулатива. Оцењивање услагашености. Хармонизовани стандарди. ЦЕ означавање производа. Пласирање производа на тржиште. Судови под притиском. Судови дебelih и танких зидова. Радни напони. Термичко напрезање. Критични напони у статичким условима. Избор заварених спојева са аспекта међусобног положаја делова који се спајају. Типови угаоних и сучеоних шавова (облици и димензије) и домен њихове примене. Понашање конструкција у области малоцикличног замора. Понашање конструкције у области вишецикличног замора. Конструисање заварених конструкција. Лаке конструкције. Технолошност у процесу конструисања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Варијантна конструкциона решења. Конструисање типизираних делова. Извршиоци елементарних и парцијалних функција. Формирање и прорачун мерних ланаца. Примена прописа и регулатива у процесу конструисања. Семинарски рад. Израда рачунских задатака из области Судови под притиском. Пример конструисања при малоцикличног замору. Димензионисање извршиоца елементарних функција. Одређивање радног века. Прорачун заварених конструкција. Прорачун лаких конструкција. Семинарски рад из области димензионисања извршиоца елементарних и парцијалних функција. Конструисање са аспекта израде и монтаже.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Лабораторија за опште машинске конструкције, Универзитет у Београду, Машински факултет;

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 4

пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 30 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Огњановић М.: "Конструисање машина", Машински факултет, Београд, 2000.; Карл-Хаинц Декер; Машински елементи, Хансер, Минхен, Беч, 2000.; Орлов П.: Основи конструисања, Машиностроение, Москва, 1980; С.Верига: Машински елементи 1, Машински факултет, Београд;

Погонска чврстоћа

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0305	опште машинске конструкције	Јанковић Д. Миодраг
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Регистровање и статистичка анализа погонског оптерећења, формирање његових, функција густине расподеле, функција расподеле, спектра и блокова. Хипотезе о акумулацији заморног оштећења. Прорачуни радне способности, погонске чврстоће, сигурности и поузданости и радног века делова и машина изложених променљивим погонским оптерећењима. Методе експерименталног одређивања погонске чврстоће и обрада резултата.

ИСХОД

Методе регистравања и статистичке анализе погонског оптерећења. Дефинисање заморног оштећења и тока његове акумулације теоријско-експерименталним методама применом одговарајућих хипотеза. Успостављање одговарајућих критеријума за настанак критичне појаве заморног оштећења и одређивање радног века. Свођење резултата за променљиве спектре на еквивалентне резултате за спектре потпуно константних амплитуда.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Проучавање метода статистичке обраде тока променљивог оптерећења у раду и његово свођење на спектре или блокове оптерећења. Разне хипотезе о токовима акумулације заморног оштећења и критеријуми за настанак критичне појаве - напрслине или лома. Компарација појединих хипотеза са предностима и недостацима. Палмгрен-Мајнерова хипотеза, њене претпоставке, предности и недостаци. Разне модификације ове хипотезе. Експерименталне методе одређивања погонске чврстоће и радног века и начини презентације резултата. Коришћење ових резултата као основе за генерализовану линеарну хипотезу о акумулацији заморног оштећења и тачније одређивање заморног радног века за неки спектар који је различит од експерименталног.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Упутства за статистичку обраду произвољног тока оптерећења и формирање спектра и блокова - пројектни задатак. Примена хипотеза на рачунско одређивање радног века и погонске чврстоће за дати спектар променљивих оптерећења или напона у односу на случај потпуно константних амплитуда једнаких највећој амплитуди спектра. Примери одређивања века рачунаским путем применом Палмгрен-Мајнерове хипотезе и њених модификација. Тестирање појединих хипотеза на већ постојећим резултатима у литератури. Упутство за пројектни рад помоћу хипотеза о акумулацији заморног оштећења при променљивим амплитудама - век трајања. Одређивање смањења масе конструкције при примени анализе погонске чврстоће.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Јанковић М.: Погонска чврстоћа, Замор - акумулација заморног оштећења - век трајања, Машински факултет, Београд, 2011. 2. Јанковић М.: Малоциклусни замор, Машински факултет, Београд, 2001. 3. Collins, J. A.: Failure of material in mechanical design, J. Wiley&Sons, New York, 1981, in english. 4. Dowling, N. E.: Mechanical behavior of Materials, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2007, in english. 5. Haibach, E.: Operational strength (Betriebsfestigkeit - Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung), VDI Verlag, Düsseldorf, 1989, in german. 6. Buxbaum, O.: Operational strength (Betriebsfestigkeit, sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingbruchgefährdeter Bauteile), Stahl und Eisen, 1992, in german. 7. Лабораторија са машинама за испитивање.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 0

пројекат: 5 консултације: 5 дискусија/радионица: 1 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 55 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 10

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

1. Гасснер, Е.: Погонска чврстоћа, Посебно издање Техничког Лигер лексикона, Штутгарт, на немачом. ; 2. Терзић, П.: Испитивање метала - механичка испитивања, Технолошко-металуршки факултет, Београд, 1986.; Серенсен, С., В., Когаев, В., П., Шнеидерович, Р., М.: Моћ ношења и прорачун чврстоће машинских делова, Машиностроение, Москва, 1975, на руском.; ; ;

Посебне методе у развоју производа

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0116	опште машинске конструкције	Росић Б. Божидар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација семинарског рада	мастер академске студије

ЦИЉ

Главни циљ овог предмета за студента је стицање основних знања: • из нумеричке анализе и оптимизације, • разумевање основних принципа оптимизације, • формулисање оптимизационих проблема и идентификација критичних елемената,

ИСХОД

У току курса, студент стиче: • широк преглед оптимизације, • основе инжењерске оптимизације, • формулације проблема, • стратегију за оптимизацију.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у моделирање и оптимизацију . Поставка оптимизационог проблема. Општи математички модел за оптимизацију. 2. Графички поступак оптимизације. Дефинисање допустиве области. Употреба МАТЛАБ програма за графички поступак оптимизације. 3. Оптимизациони проблеми без ограничења. Услови оптималности функције више променљивих. 4. Оптимизациони проблеми са ограничењима. Потребни услови за ограничења у облику једнакости. Потребни услови за ограничења у облику неједнокости: Каруш-Кун-Такер-ови услови. Постоптимална анализа: физичко значење Лангранжеових множитеља. Инжењерски оптимизациони примери у МАТЛАБ програму. алгоритам. Решење (ЛП) применом МАТЛАБ оптимизационих алата. 5. Нелинеарно програмирање. Формулација проблема. Графичко решење. Ограничења у облику једнакости. Ограничења у облику неједнакости. Основна идеја и алгоритми за одређивање величине корака. 6. Нумеричке методе. Једнодимензиони проблеми. Њутн-Рапсов метод. Метод (половљења) бисекције. Метод апроксимације полиномом. Метод златног пресека. Примери инжењерске оптимизације у МАТЛАБ програму. 7. Нумеричке методе за безусловну оптимизацију. Нумеричке методе - неградијентне методе. Powell's метода. Нумеричке методе базиране на методи градијентата. Коњуговани градијентни (Fletcher-Reeves) метод. Davidon-Fletcher- Powell (DFP) метод. 8. Нумеричке методе за оптимизацију са ограничењима. Дефиниција проблема. Потребни услови оптималности. Метод допустивог смера претраживања. Градијентни метод пројекција. Метод спољашњих казних функција. Методи безусловне оптимизације. Методи казних функција. 9. Увод у формулацију вишекритеријумског оптимизационог проблема. Одлучујуће променљиве. Ограничења. Функције циља. Простор одлучујућих променљивих и простор функција циља. Парето оптимум. Min-Max оптимум. 10. Проблем одлучивања. Метод тежинских коефицијената. Циљно програмирање. Интерактивни вишекритеријумски оптимизациони проблем. Оптимизациони примери.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састоји се из аудиторних, лабораторијских вежби. Пројекти су главна компонента овог предмета.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Употреба рачунара: Студенти интензивно користе рачунар и оптимизациони алат применом МАТЛАБ програма. Handout.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 7 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 15 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 51

ЛИТЕРАТУРА

Jasbir S. Arora " Introduction to Optimum Design", Elsevier Academic Press; H. Eschenauer, J. Koski, A. Osyczka "Multicriteria Design Optimization", Springer-Verlag ; P. Venkataraman " Applied Optimization with Matlab Programming" John Wiley and sons, inc.;

Поузданост конструкција

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0486	опште машинске конструкције	Ристивојевић Р. Милета
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ основних знања о поузданости машинских компоненти и конструкција. Овладавање методама одређивања поузданости простих и сложених система. Развијање способности тимског рада и повезивања знања и умења из различитих области. Оспособљавање за даље учење. Сагледавање значаја отказа са техничког и економског аспекта, овладавање знањима за процену отказа на основу успостављених класификација узрок-манифестација.

ИСХОД

По завршетку овог програма очекује се да ће студенти бити способни да: -препознају случајно променљиве величине код машинских елемената и конструкција, -примене аналитичке и приближне методе за одређивање основних показатеља поузданости -цртају и користе дијаграме основних показатеља поузданости -тумаче резултате основних показатеља поузданости добијене на основу прорачуна или испитивања, -решавају инжењерске проблеме у домену поузданости.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Значај поузданости у процесу пројектовања и конструисања машинских конструкција. Дефиниција поузданости. Основни показатељи поузданости. Процењена и теоријска поузданост, ниво поверења. Поузданост извршиоца елементарних и парцијалних функција за различите функције интензитета отказа: константна функција, линеарно растућа и експоненцијална функција. Расподеле радног и критичног напона. Упоредна анализа конструисања на основу поузданости и степена сигурности када се средње вредности радног напона и критичног напона мењају пропорционално, а стандардна девијација се не мења и када се средње вредности радног и критичног напона не мењају, а мењају се стандардне девијације. Методологија димензионисања елемената и спојева машинске конструкције на основу захтеване. Поузданост машинских конструкција за различите везе (структуре) елемената: редна, паралелна и комбинована. Статистичка анализа сложених толеранција (толеранција мерних ланаца). Оптимизација трошкова поузданости. Поузданост котрљајних лежаја. Сложени системи. Поузданост и откази сложених система. МТБФ. МТБР. Крива старења. Значај одржавања у савременој индустрији. Проактивно одржавање заварених спојева код сложених конструкција. Методе дијагностике стања заварених конструкција. Одржавање усмерено ка поузданости (RCM). Одржавање засновано на ризику (RBM). Испитивање базирано на ризику (Risk Based Inspection - RBI).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Одређивање основних показатеља поузданости приближним поступком. Одређивање поузданости на основу аналитичких функција поузданости. Расподеле радног и критичног напона. Димензионисање елемената машинске конструкције на основу поузданости. Поузданост структура са редном паралелном и комбинованом везом елемената. Толеранције мерних ланаца. Крива старења сложеног система. МТБФ. МТБР. Разрада RCM процедуре за заварену конструкцију. Парето анализа.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Лабораторија за Опште машинске конструкције.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 18 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 3

пројекат: 0 консултације: 8 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 30 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Nikola Vujanovic, Teorija pouzdanosti tehnickih sistema, Vojnoizdavacki i novinski centar, Beograd, 1990 ; Vladimir Zeljkovic, Stevan Maksimovic ,Poracun pouzdanosti mehanicke elementa i konstrukcija, Grafokomerc, Beograd 1998.; Gradimir Ivanovic , Pouzdanost tehnickih sistema, Beograd 2011; Mileta Ristivojevic, Radivoje Mitrovic, Raspodela Opterecenja, zupcasti parovi ikotreljanji lezaji, Masinski Fakultet Beograd 2002.; Milosav Ognjanovic, Razvoj i dizajin masina, Beograd 2000.;

Поузданост преносника

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0556	опште машинске конструкције	Огњановић Б. Милосав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Оспособити студенте да схвате проблематику трансформације механичке енергије кроз вероватноћу радних отпора који машински систем савладава и кроз вероватноћу разарања компонената система. Увести студенте у методологију прорачуна елементарне поузданости компонената преносника у односу на очекивано разарање као и укупне поузданости система. Сагледати разлику и приступе поузданости конструктора и одржаваоца система. Увести студенте у проблематику конструисања (избора конструкцијских параметара) на бази задате поузданости, а који ће обезбедити одржавање потребног нивоа поузданости током експлоатације преносника.

ИСХОД

Студент (инжењер) обучен да кроз индикаторе вероватноће радних и критичних стања развија или бира погонске системе радних машина. Поузданост система и компонената у току експлоатације су гранични услови (constraints) и индикатори квалитета ових система. Инжењер је оспособљен да коришћењем ових индикатора процењује, предвиђа и доноси одлуке при конструисању, експлоатацији и одржавању преносника снаге.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Трансформација механичке енергије, врсте преносника, врсте механичких преносника, концепцијска и конструкцијска решења; Вероватноћа радних оптерећења, спектри оптерећења, радни режими, експериментално одређивање; Динамичка издржљивост компонената преносника за експерименталне услове (основна издржљивост); Трансформација основне издржљивости у радну у складу са спектрима оптерећења применом хипотеза о акумулацији заморног оштећења – Радна издржљивост; Вероватноћа разарања за временску, трајну и радну издржљивост; Елементарна непоузданост компонената система преносника снаге (зупчаника, лежаја, спојева,...); Поузданост система и инверзно дефинисање поузданости компонената; Одређивање конструкцијских параметара на основу поузданости применом аксиоматског и робусног приступа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе обухватају израду рачунских примера који прате програм предавања. Пројектни задатак обухвата развој конструкције и одређивање поузданости компонената и преносника у целини.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања, power point презентације, симулације моделирања и рада преносника, компјутерска сала са САТИА софтвером, лабораторија за приказ конструкцијских решења и испитивања компонената преносника, литература, Hand out предавања.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 10

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

М. Огњановић: РАЗВОЈ И ДИЗАЈН МАШИНА -Машински факултет Београд 2007; М. Огњановић: МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ - Машински факултет Београд 2008;

Примењена теорија пластичности

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0341	опште машинске конструкције	Јанковић Д. Миодраг
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Напонско деформациона стања у пластичној области и одговарајуће зависности. Теоријске и практичне основе за инжењерску примену на машинским деловима и конструкцијама у погледу носивости, технологије израде пластичним деформисањем. Тумачење неких важних феномена разарања микро и макро природе у структури материјала. Поступци ојачавања делова претходним пластичним деформисањем.

ИСХОД

Овладавање методама, поступцима и процесима механичке пластичности машинских материјала који су основа за директну примену на конкретне практичне проблеме у машинству. Поступци повећања носивости, односно уштеде материјала, ојачавање машинских делова тзв. хладним пластичним деформисањем и др. као и методе процеса продуктивне израде делова пластичним деформисањем.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Проучавање општих деформационих својстава и одговарајућих механичких величина у условима пластичности преко: померања, дилатација, клизања, и напона, као номиналних и стварних величина, појма тензора, девијатора и интензивности тензора напона и деформација са инваријантима. Услови непрекидности-котинуума, брзине деформације и брзина деформисања. Једначине стања, Нооке-ов закон, нелинеарна еластичност, једначине стања пластичности, површина пластичности, Drucker-ов постулат, асоцирани закон течења, теорије течења - Prandtl-Reuß-ове једначине. Теорија малих еласто-пластичних деформација при оптерећивању и растерећивању, заостали напони и деформације. Примена на технологију израде делова пластичним деформисањем. Појава пузања, реолошки модели и њихове законитости.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Криве затезања у еласто-пластичној области и неке апроксимативне једначине. Bauschinger-ов ефект, Gerstner-ов и Masing-ов закон, промена границе еластичности, токови оптерећивања и растерећивања при монотоним и циклично променљивим оптерећењима. Проста и сложена напонска стања и услови течења: Tresca-St. Venant-ов, Huber-Mises-Hencky-јев, Рош-Eichinger-ов, Prager-ов, Prandtl-Reuß-ове једначине. Одређивање повећане носивости односно уштеде материјала на примерима аксијалног напрезања, савијања, увијања – пластични зглобови. Примена на цевима, судовима цилиндричног и сферног облика са дебелим зидовима. Аутофретажа цеви и судова под високим притиском. Равна деформација. Примери технологије израде пластичним деформисањем. Примери из пузања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Инжењерско технички приручник, 3. књига, превод с руског, Рад, Београд, 1979., ДВЛ, библиографија МФБ, на српском. 2. Мусафија Б.: Обрада метала пластичном деформацијом, Свјетлост, Сарајево, 1988, КДА, библиографија МФБ, на српском. 3. Ржанићин А. Р.: Теорија пужења материјала, Грађевинска књига, Београд, 1974, КДА, библиографија МФБ, на српском. 4. Алфировић И., Пустаић Д.: Теорија пластичности. Инжењерски приручник ИП 1, Загреб, 1997, КДА, има у продаји, на хрватском. 5. Јанковић М.: Писани изводи са предавања, ДВЛ, у библиографији МФБ или на Катедри, на српском. 6. Лабораторија са персоналним рачунарима и опремом.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 0
пројекат: 5 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 55 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 10
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Качанов, Ј. М.: Основе теорије пластичности, Москва, 1956, на руском. ; Хофман, О., Закс, Г.: Увод у теорију пластичности за инжењере, Њујорк, Торонто, Лондон, МкГро-Хил, 1953, на енглеском. ; ; ; ;

Развој машинских система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0193	опште машинске конструкције	Огњановић Б. Милосав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Развој креативних способности у дефинисању идеја за нове, до сада непознате, нове производе (машинске системе) и успостављању корелације окружења, потреба корисника, технологије, метода и алата за развој техничких решења, стања на тржишту и других чинилаца. Осим тога циљ предмета је и овладавање методама за развој производа до пројекта као и метода за дефинисање и процесирање ограничења која воде до производа високих својстава.

ИСХОД

Студент је овладао процедуром апстрактног размишљања и креативног усклађивања чинилаца који воде до идеје за нови, до тада непознати систем. Овладао је процедуром дефинисања и процесирања ограничења и услова које треба да задовољи нови производ. Обучен је да користи методе и алате за развој машинских система. Овладао је процедурама дефинисања појединачних својстава (Design for X - DfX) као и са интегрисаним приступима у развоју производа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Појам развоја производа. Окружење и расположиви ресурси за развој производа. Подстицаји за развој производа: технички и економски. Генерисање идеја за нове производе. Менаџмент процесом развоја производа. Спрега дизајна и развоја производа. Развој техничких система. Интегрисани приступи у дизајну. Специфични приступи у дизајну. Инжењерство знања (прикупљање, чување и коришћење знања). Дизајн и поузданост (Design for Reliability). Конструкцијски параметри и поузданост. Вероватноћа радних и критичних стања. Дизајн, вибрације и бука (Design for Vibration and Noise). Процес генерисања вибрација и буке. Конструкцијске мере и решења за смањење вибрација и буке.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Синхронизовање ресурса, потреба и окружења (стања). Генерисање идеја за нове производе. Интегрисани и специфични приступи у дизајну. Дефинисање параметара система на основу поузданости. Вероватноћа радних оптерећења и радних напона. Вероватноћа разарања машинских делова. Хијерархијско процесирање укупног нивоа поузданости до нивоа машинских делова. Дефинисање параметара система на основу ограниченог нивоа вибрација и буке. Корелација побуде и нивоа вибрација и буке. Конструкцијска решења за изолацију вибрација и буке.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Огњановић М.: Развој и дизајн машина (теорија, подаци, урађени примери), - Машински факултет Београд 2007., - KPN, скриптарница МФБ. 2. Електронски материјали: Hand outs, video clips, product photos, PP presentations, - Доступни код предметног наставника 3. Радне станице (CAH), -ИКТ, расположиво у лабораторији 455 (TEMPUS) 4. 3D – штампач (CAH), -ИКТ, расположиво у лабораторији 455 (TEMPUS) 5. Софтверски пакети (CATIA, Fast prototyping) (CSP), - ИКТ, расположиво у лабораторији 455 (TEMPUS)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 9 семинарски рад: 6
пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 20 семинарски рад: 10 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Огњановић М.: Развој и дизајн машина (теорија, подаци, урађени примери), - Машински факултет Београд 2007; Pahl G., Beitz W.: Engineering Design - A systematic approach, - Springer Verlag; Hubka V., Eder E.: Theory of Technical Systems, - Springer – Verlag; Krause F.L., Franke H.J., Gausemeier J.: Innovations - Potentiale in der Produktentwicklung, - Carl Hanser Verlag Munchen; Orloff M.A.: Innovative Thinking through TRIZ - A practical guide, Springer - Verlag;

Стручна пракса М - ДУМ

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0157	опште машинске конструкције	Огњановић Б. Милосав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
1	презентација семинарског рада	мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену развоја производа, производње и коришћења као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод, циљ, садржај активности.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Организације које обухватају све целине животног циклуса производа, развој, израду, коришћење. -Организације које се баве развојем производа. -Индустријска предузећа чија је делатност израда производа у машинству. -Индустријска предузећа чија је делатност заснована на коришћењу машинских система -Предузећа чија је делатност дистрибуција и одржавање машина и компонената.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

;- ;- ;- ;-

Технички прописи и стандарди

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0141	опште машинске конструкције	Митровић М. Радивоје
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА У ДОМЕНУ ТЕХНИЧКИХ ПРОПИСА И СТАНДАРДА. Потпуно разумевање међусобних корелација између међународних и националних техничких прописа. Потпуно оспособљавање за израду пројектне документације са аспекта поштовања суштинских захтева одговарајућих техничких прописа и стандарда.

ИСХОД

Студент сиче знање о одговарајућих знања о садржају, значају и врсти техничких прописа и стандарда, техничком законодавству ЕУ, директивама ЕУ, поступку оцењивања усаглашености, овлашћеним телима, СЕ означавању, тржишном надзору, безбедности машина, оцени ризика и националном законодавству о безбедности и здрављу на раду. Стицање одговарајућих компетенција, вештина и умећа за коришћење одговарајућих техничких прописа и стандарда.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава: Улога, значај и врсте техничких прописа у машинству. Место и улога техничких прописа у процесу конструисања. Стандардизација. Садржај и домен примене. Закон о стандардизацији. Закон о акредитацији. Закон о метрологији. Закон о техничким прописима. Уредбе и други нормативни акти. Техничко законодавство ЕУ. Директиве ЕУ. Појам новог и глобалног приступа. Подручје примене директива новог приступа. Производи који подлежу директивама. Усаглашеност са директивама. Поступак оцењивања усаглашености. Модули. Примена стандарда квалитета. Овлашћена тела. Принципи овлашћивања. Поступак овлашћивања. Овлашћена тела и подуговарање. Координација и сарадња овлашћених тела. СЕ означавање. Принципи СЕ означавања. Производи који се означавају СЕ ознаком. Тржишни надзор. Принципи тржишног надзора. Безбедност машина. Поузданост. Опасност. Ризик. Безбедносне функције машине. Безбедносна заштита. Упутство за употребу. Стратегија за избор безбедносних мера. Оцена ризика. Вредновање ризика. Закон о безбед. и здрављу на раду.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: Примери примене и коришћења различитих врста техничких прописа и стандарда у конструисању. Примери формирања и комплетирања техничке документације за добијање СЕ ознаке за производ. Примери формирања и комплетирања документације за акредитацију лабораторије за испитивање производа. Пример и оцене усаглашености производа. Примери конципирања техничких решења безбедносне заштите машина. Пример израде упутстава за употребу машина, уређаја или инсталација. Примери оцене ризика за машине и машинске системе. Примери комплетирања документације за оцену ризика. У оквиру курса су предвиђене студијске посете следећим институцијама: - Акредитована Лабораторија за Испитивање Машинских Елемената и Система - ЛИМЕС, Универзитет у Београду, Машински факултет; - Завод за интелектуалну својину Републике Србије; - Институт за стандардизацију Републике Србије; - Контролно тело за акредитацију, Институт Винча.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

- Наставна средства: упутство за примену директива заснованих на новом приступу и на глобалном приступу - Дански технолошки институт (превод) 2006, Директиве ЕУ, Стандарди ЕУ, Стандарди Србије, Закон о стандардизацији, Закон о акредитацији, Закон о метрологији, Закон о техничким прописима. Потребни додатни материјали (handouts и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту. - Компјутерски опремљена учионица, Машински факултет у Београду; - Приступ Интернету; - Лабораторија за Опште машинске конструкције, Универзитет у Београду, Машински факултет; - Акредитована Лабораторија за Испитивање Машинских Елемената и Система - ЛИМЕС, Универзитет у Београду, Машински факултет; - Акредитована Лабораторија за Испитивање моторних возила - ЦИАХ, Универзитет у Београду, Машински факултет;

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 2

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 8 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 25 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

ЕУ Директиве (машине, нисконапонски уређаји, електромагнетна компатибилност, ХАСАП, АТЕХ, ...); Правилници о безбедности, Републике Србије; Технички прописи и стандарди, уџбеник у изради;

отпорност конструкција

пољопривредно машинство

Геоинформационо управљање и аутоматизација биотехничких система
Основе појаве преношења и технике сушења
Пројектовање машина и опреме за производњу и прераду хране
Пројектовање пољопривредних машина и опреме
Пројектовање постројења и процесних и енергетских система
Специјалне технике и технологије процеса сушења
Стручна пракса М - ИБС
Технологије прераде пољопривредних производа
Технолошки процеси у агрокомплексу
Трактори и самоходне пољопривредне машине
Управљање безбедношћу и квалитетом хране

Геоинформационо управљање и аутоматизација биотехничких система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0615	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Овладавање теоријским основама мерења и аутоматизације пољопривредних машина и опреме; 2. Принципи мерења, сензори и методи мерења неелектричних величина на пољопривредним машинама и опреми; 3. Аутоматизација трактора и прикључних машина; 4. Аутоматизација комбајна: аутоматско вођење, регулисање технолошких уређаја, мерење и регулисање губитака, мониторинг; 5. Управљање у прецизној пољопривредној производњи и индустрији прераде хране. 6. Праћење динамике машина и процеса у реалном времену

ИСХОД

1) Темељна знања из области мерења и аутоматизације пољопривредних машина и опреме; 2. Овладавање принципима мерења, сензори и методи мерења неелектричних величина на пољопривредним машинама и опреми; 3. Аутоматизација трактора, прикључних машина, комбајна, опреме и постројења у индустрији прераде хране; 4. Управљање у прецизној пољопривредној производњи GPS и индустрији прераде; 5. Стицање практичних вештина и примена у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Уводна разматрања теоријских основа и метода мерења и аутоматизације пољопривредних машина и опреме: навигационо нивелациона мерења, мерења дистанце (растојања, мерење броја обрта и обртног момента, мерење приноса, мерење губитака, мерење количине и мерење других параметара рада; 2. Принципи мерења, сензори, подела, принципи рада, статичке и динамичке карактеристике, методи мерења неелектричних величина на пољопривредним машинама и опреми, CAN BUS систем; 3. Аутоматизација трактора и прикључних машина: аутоматско регулисање оптерећења, аутоматско управљање прикључним уређајима и машинама на трактору, CAN BUS на трактору, аутоматска контрола и информациони системи; 4. Аутоматизација комбајна: аутоматско вођење по правцу, регулисање положаја хедера, вршајно сепарационих и других технолошких уређаја (аутоматска нивелација), мерење и регулисање губитака, мониторинг комбајна; 5. Управљање у прецизној пољопривредној производњи GPS и DGPS и аутоматизација постројења и технолошких линија у индустрији прераде хране.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Лабораторијска вежбања: 1. Мерења кинематских карактеристика пољопривредних машина и опреме; 2. Мерења енергетских параметара пољопривредних машина и опреме. Семинарски рад по избору кандидата из области: 1. Аутоматизација трактора и прикључних пољопривредних машина и уређаја; 2. Аутоматизација универзалних самоходних житних комбајна; 3. Аутоматизација самоходних комбајна за поврће и индустријске културе; 4. Аутоматизација опреме и технолошких линија за прераду хране; 5. Примена GPS и DGPS у прецизној производњи хране (Precision Farming).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Марковић Д.: Аутоматизација у пољопривреди, писана предавања и предавања у електронском облику, Београд, 2007. 2. Марковић Д.: Транспорт у пољопривреди, МФ, Београд, 1997. 3. Аутоматизација и мерења на пољопривредним машинама - handouts.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Мартинов М., Мој трактор, Рес траде, Нови Сад 2007.; Живановић З., Јанићијевић Н., Аутоматске трансмисије моторних возила, Београд, 2000.; Рибар З., Управљачки системи, МФ у Београду, Београд 2008.; Bolton W., Instrumentation control systems, EUSEVIER SCIENCE & TECHNOLOGY BOOKS, 2004.; Поповић М., Сензори и мерења, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2004.;

Основе појаве преношења и технике сушења

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0463	пољопривредно машинство	Топић М. Радивоје
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање теоријским и практичним знањима из области преноса топлоте и материје у процесима сушења влажних материјала (колоидних, капиларно порозних и колоидно капиларно порозних) и упознавање са техникама процеса сушења (конвективно сушење), што укључује развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање радних задатака.

ИСХОД

Практична и теоријска знања о законитостима одвијања процеса (преноса топлоте и материје), кинетици и динамици процеса сушења, техникама и методама избора рационалних начина и оптималних режима процеса сушења, што укључује примену знања у пракси, решавање конкретних проблема уз коришћење научних метода и поступака и праћење и примена новина у струци.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1.0. Основни закони преношења у влажним материјалима: Преношење топлоте у влажним материјалима; Преношење влаге у влажним материјалима. 2.0. Преношење топлоте и влаге у влажним материјалима: Термодифузија влаге у гасовима и растворима; Термодифузија влаге у колоидним телима; Термовлагодпроводност у капиларно порозним телима; Термовлагодпроводност у колоидно капиларно порозним телима; Основне законитости преношења топлоте и материје. 3.0. Основни начини термичког сушења. 4.0. Пројектовање и прорачун постројења за сушење: Материјални биланс сушаре; Топлотни биланс сушаре; 4.3. Одређивање протока агенса сушења. 5.0. Прорачун тракастих сушара. 6.0. Прорачун шахтних сушара: Димензионисање основних склопова сушаре; Избор вентилатора; Одређивање протока горива и термичког степена корисности; сушаре; Одређивање основних димензија ложишта. 7.0. Прорачун добошасте сушаре. 8.0. Прорачун сушара са флуидизованим слојем. 9.0. Прорачун пнеуматских сушара: Прорачун пнеуматско цевне сушаре; Прорачун вихорне сушаре. 10.0. Прорачун сушара са распршивањем материјала, спреј сушара. 11.0. Прорачун комбинованих сушара: Прорачун комбинованих циклонских сушара; Прорачун комбинованих аерофонтанских сушара. 12.0. Прорачун коморних сушара. 13.0. Прорачун тунелских сушара.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: израда семинарских радова из наведених теоријских целина у циљу упознавања са постојећим решењима и техникама сушења и праћења развоја у датој области; рачунских задатака: раде се термички прорачуни различитих начина сушења и типова сушара са аспекта начина сушења (конвективно сушење) и стања, облика и димензија материјала; упознавање са системима карактеристичних диференцијалних једначина, њиховим извођењем и основним критеријума сличности преноса топлоте и материје.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Топић М. Радивој, Основе прорачуна, пројектовања и конструисања сушара, Научна књига, Београд, 1989. 2. Топић М. Радивој, Богнерт Мартин, Техника сушења, Завод за издавање удџбеника и наставна средства Београд, 2002., КПН, 3. Топић М. Радивој, Основе појава преношења и технике сушења (штампани материјали за предавање Handouts). Примери урађених рачунских задатака. Разне таблице и практикум.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 10

пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 25 пројекат: 15

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Сажин С. Б. (1984), Основы техники сушки, "Химия", Москва. ; Гинзбург С. А. , (1973), Основы теории и техники сушки пищевых продуктов "Пищевая промышленность", Москва. ; Лыков В. А., (1958), Тепло и массообмен в процессах сушки Госэнергоиздат Москва.; Лыков В. М., (1970), Сушка в химической промышленности, издательство „Химия“ Москва.; Лебедев П. Д. (1956), Промышленная теплотехника Государственное энергетическое издательство, Москва - Ленинград. ;

Пројектовање машина и опреме за производњу и прераду хране

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0158	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Овладавање теоријским основама пројектовања машина, опреме и технолошких линија за производњу и прераду хране; 2. Упознавање са ограничењима и специфичностима линија за производњу и прераду хране; 3. Упознавање са принципима пројектовања машина и опреме за производњу и прераду хране; 4. Стицање практичних вештина у анализи постављеног инжењерског проблема и његовом решавању мултидисциплинарним приступом.

ИСХОД

1) Темељно разумевање технологија производње и прераде хране; 2) Темељна знања из области пројектовања линија за производњу и прераду хране; 3) Анализа и синтеза пројектних решења и овладавање методама оптимизације; 4) Повезивање основних инжењерских знања и постизање синергетског ефекта; 5) Упознавање са развојним тенденцијама у производњи и преради хране; 6) Стицање практичних вештина у пројектовању линија за производњу и прераду хране и могућност примене у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1) Инжењерство у производњи и преради хране - основни параметри, симболи и стандарди, машине и опрема и њихово повезивање у технолошком процесу; 2) Материјали за прехранбenu индустрију и биотехнологију – подела, карактеристике и понашање материјала, структуре материјала, одабир материјала; 3) Транспортни системи и цевоводи, носеће структуре и спојев; 4) Транспортни путеви у објекту – људи, сировине, нус производи, готови производи, амбалажа, отпади, енергенти, транспортна возила; 5) Материјално – енергетски биланси; 6) Оптимизација опреме и ресурса; 7) Захтеви производње безбедне хране - стандарди и прописи који се односе на машину, опреме и објекте; 8) Пројектна документација – идејни пројекат, главни машински пројекат, остали пројекти од интереса; 9) Удео инжењера у животном циклусу објекта – од идеје до пуштања постројења у рад.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Семинарски радови 1. Анализа и прорачун капацитета линија за производњу и прераду хране: технолошке линије за производњу и прераду воћа, технолошке линије за производњу и прераду поврћа конзервирањем, технолошке линије за производњу и прераду меса, млека, житарица и семенске робе,...). Дефинисање layout-а машина и опреме, анализа биланса материјала, репроматеријала, енергената и флуида и транспортних путева. Пројекат Израда идејног решења комплетне технолошке линије за производњу и прераду хране по избору из тема наведених у семинарским радовима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. CIGR-HANDBOOK Agricultural Engineering, Agro Processing Engineering, ASAE, USA, 1999. 2. Srivastava K.A., Goering E.C., Rohrbach P.R.: Engineering Principles of Agricultural Machines, ASAE, USA, 1993. 3. Марковић Д.: Писана предавања, Београд, 2007. 4. Угледни пример пројекта.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 20 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 50

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Златковић Б. Технологија прераде и чувања воћа., издавач: Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет 2002.; Moser E.: Verfahrenstechnik Intensivkulturen, Verlag Paul Parey, Univerzitet Hohenheim, 2005.; Nemacka; Karel M., Lund D. B., Physical principles of food preservation, Marcel Dekker inc., New York, 2003.; Heldman D. R., Handbook of food engineering, Taylor & Franncis Group, New York, 2007.; М. Вереш., Основи конзервисања намирница, Београд, 2004.;

Пројектовање пољопривредних машина и опреме

ИД	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0616	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Постизање компетенције и академских знања која се односе на пољопривредне машине и опрему. 2. Овладавање специфичним и практичним вештинама за обављање пројектовања пољопривредних машина и опреме. 3. Сазнања да се мултидисциплинарним приступом постижу оптимални резултати у пројектовању пољопривредних машина и опреме.

ИСХОД

1. Овладавање методама и процесима пројектовања. 2. Фундаментална сазнања из теорије пољопривредних машина и опреме. 3. Примена знања као и трансфер нових технологија из области пројектовања и конструисања пољопривредних машина и опреме. 4. Праћење и примена новина и савремених решења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Техничко економски захтеви при пројектовању пољопривредних машина и опреме. 2. Теорија резања при обради земљишта. 3. Силе које делују на плужна тела. Стабилност рада плуга. 4. Основни параметри радних елемената и машина за допунску обраду земљишта. Пројектовање машина са активним радним елементима. Маchine са дискосним радним елементима. Концепције култиватора, дрљача и ваљака. Основни параметри и конструкције машина за обављање неколико операција у једном проходу. 5. Особености и пројектовање машина за ђубрење, сетву и сађење. 6. Маchine за хемијску заштиту биља и опрема за наводњавање. 7. Пројектовање машина за убирање плодова.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Вежбања аудиторна: Приказ савремених решења пољопривредних машина за обраду земљишта. Приказ решења машина за ђубрење, сетву, сађење, заштиту биљака и наводњавање. Приказ решења машина за сређивање пољопривредних култура: крмног биља, житарица, коренастих и кртоласти плодова, поврћа и воћа. 2. Израда пројекта: Пројект из области пољопривредних машина и опреме. Одређивање основних параметара. Прорачун, шеме и техничка документација. 3. Израда рачунских задатака: Задатак из пројектовања радне површине плужног тела. Задатак из области апарата за кошење. Задатак из области житног комбајна. 4. Вежбања лабораторијска: Профилисање радне површине плужног тела.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Вељић М.: Технолошки процеси механизоване пољопривреде, МФ, Београд, 1997. 2. Лабораторијска инсталација за профилисање радне површине плужног тела, упутство 3. Вељић М., Писана предавања, Београд, 2008. 4. Вељић, М.: Упутство за израду задатака за пројектовање радне површине плужног тела.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Глигорић Р., Механизми пољопривредних машина са решеним задацима, ПФ у Новом Саду, 2005.; Вељић М., Преглед конструкција пољопривредних машина, МФ у Београду, 1992.; Урошевић М., Маchine и апарати за примену пестицида, ПФ у Београду, 2001.; Мартинов М., Марковић Д., Маchine и оруђа за обраду земљишта, Први део, ФТН, Нови Сад, 2002.;

Пројектовање постројења и процесних и енергетских система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0464	пољопривредно машинство	Топић М. Радивоје
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање са знањем неопходним за прорачун и пројектовање постројења и процесних и енергетских система и њихово коришћење. То укључује развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање радних задатака у инжењерској пракси.

ИСХОД

Знања неопходна за пројектовање постројења и процесних и енергетских система и њихову експлоатацију, што укључује примену знања у пракси, решавање конкретних проблема уз коришћење научних метода и поступака и праћење и примена новина у струци.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1.0. Уводне напомене. 2.0. Историјски развој објеката са заштићеним простором: Преглед карактеристичних решења; Основни начини обезбеђења микроклиме; Основни системи за обезбеђење микроклиме; Дефинисање радних услова објеката са заштићеним простором и прорачун; Термотехнички прорачун и дефинисање математичког модела; Дефинисање и израда програма за оптимизацију објеката са заштићеним простором. 3.0. Пројектовање уредјаја и постројења за сушење: Прорачун пнеуматско - добошастих и добошастих сушара; Одређивање конструктивних параметера пнеуматско - добошастих сушара; Конструктивне димензије вишепролазних бубњева; Методе одређивања режима сушења. 4.0. Теорија ветромотора, коефицијент искоришћења енергије ветра: Аеродинамичке карактеристике ветромотора; Системи за регулисање брзине обртања кола и снаге ветромотора и аутоматску оријентацију кола при промени правца брзине ветра; Избор решења и прорачун снаге ветромотора; Основни делови ветроелектрана (постројења). 5.0. Пројектовање енергетских постројења за коришћење биогаса: Принцип конструкција дигестора; Загревање супстрата; Димензионисање цевних грејача; Изолација дигесторске посуде. 6.0. Пројектовање енергетских постројења за коришћење биомасе: Основни принципи енергетске валоризације; Брикетирање; Пелетирање; Когенерација и тригенерација; Концепција решења постројења за високотемпературно сушење струготине. 7.0. Топлотна пумпа: Конекција тла.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: Семинарски рад се даје из неке од наведених теоријских целина у циљу упознавања студената са постојећим решењима, њиховим карактеристикама и праћења достигнућа у области коју обухвата програм предмета. Лабораторијска вежба: Одређивање брзине лебдења различитих материјала (зависност од врсте, облика, димензија, влажности итд.). Раде се прорачуни у циљу дефинисања и димензионисања карактеристичних решења из неке од теоријских целина. Ради се пројекат са елаборатом зависно од одабране теоријске целине, што представља наставак за израду рачунских задатака. Пројекти обухватају избор концепције постројења и процесних и енергетских система, прорачун и димензионисање компонената и одговарајуће цртеже.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Топић М. Радивој, Основе пројектовања, прорачуна и конструисања сушара, Научна књига, Београд, 1989., КПН; 2. Топић М. Радивој, Пројектовање и конструисање пољопривредних постројења (теоријски изводи и лабораторијске вежбе), Машински факултет, 1996., ПРА; 3. Топић М. Радивој, Мартин Богнер, Техника сушења, Завод за издавање и наставна средства Београд, 2002., КПН 4. Радивоје М. Топић, Пројектовање постројења и процесних и енергетских система, 2009. (штампани материјали за предавање Handouts). Пример урађених пројеката и семинарских радова. Разна упутства и стандарди.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 5

пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 20 пројекат: 10

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Фатеев М. Е., (1946), Ветродвијатели, Государственное энергетическое издательство, Москва - Ленинград.; Даффи А. Дж., Бекман А. У., (1977), Тепловые процессы с использованием солнечной энергии, МИР, Москва.; Кнап В., Кулишић П., (1985), Нови извори енергије, Соколска књига, Загреб.; Лабудовић Б., (2002), Обновљиви извори енергије, Енергетика маркетинг д.о.о., Соколска 25., Загреб.; КТБЛ - Schrift 273., (1981), Energija aus Landwirtschaftlicher Produktion, Darmstadt.;

Специјалне технике и технологије процеса сушења

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0462	пољопривредно машинство	Топић М. Радивоје
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Добијање основних знања из области специјалних техника и технологија процеса сушења (сушење зрачењем, осмозом, ултразвуком, кондуктивно, сублимационо, у струји високе и супер високе фреквенције итд.), што укључује развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање радних задатака.

ИСХОД

Могућност коришћења стечених знања у решавању проблема из области специјалних техника и технологија процеса сушења, кинетике и динамике процеса сушења, изучавању процеса сушења и пројектовању решења, што укључује примену знања у пракси, решавање конкретних проблема уз коришћење научних метода и поступака и праћење и примена новина у струци.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1.0. Начини издвајања влаге и класификација начина термичког сушења према енергетским карактеристикама. 2.0. Терморацијационо сушење: Терморацијационе сушаре са електричним и гасним загревањем; Терморацијационе сушаре са електричним загревањем; Терморацијационе сушаре са гасом као извором топлоте; Метода топлотног прорачуна терморацијационих сушара. 3.0. Контактано сушење материјала: Контактано сушење материјала грејном површи; Сушаре за контактано сушење; Сушење материјала у течним срединама; Контактано сушење са наглом променом притиска. 4.0. Молекуларно сушење (сушење материјала сублимацијом): Механизам и шема сублимационог сушења материјала; Топлотни прорачун основних апарата сублимационих сушара; Вакуум сушаре. 5.0. Сушење у електричном пољу струје високе и супервисоке фреквенције: Потрошња електричне енергије и утицај влажности и фреквенције електричног поља на интензитет сушења струјом високе фреквенције; Генератори за сушење струјом високе фреквенције и шеме високофреквентних сушара; Комбиновани начини сушења материјала. 6.0. Сушење у акустичном (ултразвучном) пољу. 7.0. Сушење процесом осмозе. 8.0. Карактеристична решења сушара са аспекта конструкције и извора енергије: Соларне покретне сушаре; Комбиноване соларне сушаре; Соларни системи, центри за сушење; Фарма (парк) соларних сушара. 9.0. Испитивање модула покретне, универзалне, еколошке, коморне соларне сушаре за сушење биолошких материјала: Покретна, универзална, еколошка, коморна соларна сушара за сушење биолошких материјала; Опис мерне инсталације; Поступак извођења експеримента и приказ резултата мерења. 10.0. Сушење воћа и поврћа коришћењем соларне енергије: Сушење воћа коришћењем соларне енергије; Сушење поврћа коришћењем соларне енергије; Паковање и ускладиштење осушеног воћа и поврћа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: Израда рачунских задатака и семинарских радова из наведених теоријских целина у циљу димензионисања карактеристичних решења из неке од изучаваних области. Лабораторијска вежба: Изучавање процеса сушења материјала у терморацијационим сушарама. Циљ вежбе је изучавање карактера процеса сушења и добијање криве сушења и криве брзине сушења. Семинарски рад се даје из неке од наведених теоријских целина у циљу упознавања студената са постојећим решењима и њиховим карактеристикама и праћења достигнућа у области.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Топић М. Радивој, Основе прорачуна, пројектовања и конструисања сушара, Научна књига, Београд 1989., КПН; 2. Топић М. Радивој, Пројектовање и конструисање пољопривредних постројења (теоријски изводи и лабораторијске вежбе), Машински факултет, 1996. 3. Примери урађених рачунских задатака, ПРА; 4. Топић М. Радивој, Богнер Мартин, Техника сушења, Завод за издавање и наставна средства Београд, 2002., КПН. 5. Топић М. Радивој, Специјалне технике и технологије процеса сушења (штампани материјали за предавање, Handouts). Пример урађених пројеката и семинарских радова. Разна упутства и стандарди.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 15 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Лебедев Д. П., Теплообменные сушильные и холодильные установки издательство, Москва - Ленинград. ; Лыков В. М., (1970), Сушка в химической промышленности, издательство „Химия“, Москва. ; Лебедев П. Д., (1963), Расчет и проектирование сушильных установок, Государственное энергетическое издательство, Москва - Ленинград. ; Лебедев П. Д. Шукин А. А., (1970), Теплоиспользующие установки промышленных предприятий, "Энергия" Москва. ; Лыков В. А., (1958), Тепло и массообмен в процессах сушки, Госэнергоиздат, Москва.;

Стручна пракса М - ИБС

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0502	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
1	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Odabrana poglavlja kroz praktične sadržaje.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Laboratorijska i IT oprema

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Марковић Д.: Транспорт у пољопривреди, МФ, Београд, 1997.;

Технологије прераде пољопривредних производа

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0600	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација семинарског рада	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Студент треба да савлада основе процеса прераде пољопривредних производа (воћа, поврћа, анималних производа и житарица). 2. Упознавање са ограничењима и специфичностима линија за производњу и прераду хране. 3. Упознавање са технологијама припремних процеса прераде пољопривредних производа (чишћење, прање, калибрација и колор сортирање). 4. Овладавање начинима моделирања процеса и оптимизације поступака конзервисања намирница применом високих и ниских температура. 5. Стицање знања о поступцима и уређајима за стерилизацију и пастеризацију прехранбених производа. 6. Стицање знања о поступцима и уређајима за расхлађивање и смрзавање воћа и поврћа. 7. Упознавање са технологијом хлађења воћа и поврћа. 8. Упознавање са технолошким поступцима за замрзавање и складиштења воћа и поврћа. 9. Упознавање са поступцима и уређајима за дефрострацију прехранбеног производа.

ИСХОД

По завршетку курса студенти ће бити у стању да правилно пројектују линије за производњу одређених врста производа. Да оспособи студента за истраживање у области припреме и конзервисања хране применом високих и ниских температура. Пројектовање технолошких процеса чишћења, прања, калибрације, колор сортирања, термичке обраде свежег производа (бланширање), термичке обраде готовог прехранбеног производа (пастеризација, стерилизација), расхлађивања, смрзавања и складиштења производа. Познавање промена које могу угрозити квалитет пољопривредних производа у хладњачи. Примену мера за спречавање оштећења воћа и поврћа у току чувања у хладњачи. Познавање и примену међународних стандарда о квалитету смрзнутог прехранбеног производа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Уводна разматрања. Основи технологије прераде анималних производа. Основи припремних процеса прераде воћа, поврћа и житарица. Прање, чишћење и калибрација свежег воћа и поврћа. Колор сортирање свежег и замрзнутог производа. Основи конзервисања воћа, поврћа и готових прехранбених производа применом високих и ниских температура. Термичка обрада свежег производа (бланширање). Термичка обрада готовог прехранбеног производа (пастеризација и стерилизација). Технологије хлађења и складиштења анималних производа. Технологија хлађења и складиштења воћа и поврћа. Конзервисање смрзавањем. Технологија смрзавања пољопривредних производа. Утицаји брзине смрзавања на квалитет смрзнутог производа. Промене које настају при смрзавању производа. Концепција и модели хладњача, топлотна изолација, расхладни флуиди, поступци за постизање ниских температура, складиштење, одржавање задатих режима, транспорт охлађеног и смрзнутог воћа и поврћа. Дефрострација.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Семинарски радови 1.Анализа технологија за производњу и прераду воћа, 2.Анализа технологија за производњу и прераду поврћа, 3.Анализа технологија за производњу и прераду житарица и семенске робе, 4.Анализа технологија, машина и опреме за производњу и прераду меса и млечних производа.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Марковић Д.: Писана предавања, Београд, 2007. 2. M. Karel., D. B. Lund.: Physical principles of food preservation; Marcel Dekker Inc; New York, 2003. 3. D. R. Heldman.; D. B. Lund.: Handbook of food engineering; Taylor & Franncis Group; New York, 2007.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Миодраг А. Јанковић.: “Технологија хлађења”, издавач: Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет 2002. године; Бранислав П. Златковић .: “Технологија прераде и чувања воћа”, издавач: Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет 2002. године; Сава Вујић .: “Расхладни уређаји”, издавач: Машински факултет, Универзитет у Београду, 1996.; М. Вереш.: Основи конзервисања намирница, Београд; 2004.; Thompson, A. K., Fruit and Vegetables: Harvesting, Handling and Storage, Blackwell Pub, 2003.;

Технолошки процеси у агрокомплексу

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0560	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Добијање знања кроз мултидисциплинарни приступ, да се може рационално разматрати, оптимизирати технолошки процеси. 2. Овладавање процесима у пољопривредној производњи кроз познавање врсте и стања земљишта и пољопривредних материјала. 3. Стицање практичних вештина за рад у области нових технологија у пољопривреди и код пољопривредних машина.

ИСХОД

1. Могућност анализе и предвиђања оптималних решења пољопривредних технологија. 2. Овладавање методима за примену пољопривредних технологија у оквиру решења пољопривредних машина. 3. Примена знања кроз набавку и експлоатацију пољопривредних машина. 4. Могућности комуницирања са корисницима и произвођачима. 5. Повезивање области агрономије и машинства.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Специфичности пољопривредне производње. Зависност технологија од спољних утицаја. Планирање извођења одређених операција. Погонске машине у оквиру пољопривредних технологија. 2. Земљиште. Механичко физичка својства, влажност, сабијеност и трење земљишта о радне површине. Обрада земљишта. Захтеви. Основна и допунска обрада. 3. Ђубрење земљишта. Основне технологије ђубрења, примена вештачког и стајског ђубрива. 4. Сетва и сађење. Технолошки процеси и решења сетве и сађења. Агротехнички захтеви. 5. Наводњавање и хемијска заштита. Технолошки системи у процесу наводњавања. Потребне за наводњавањем. Основе и различитости хемијске заштите. Технолошко технички системи за хемијску заштиту. 6. Сређивање гајених биљака. Принципи сређивања гајених биљака, убирање и сушење крмног биља. Технолошко технички процеси при убирању житарица. Технолошка шема житних комбајна. Технологија убирања коренастих и кртоласти плодова. Убирање воћа. Технолошки и технички системи за сређивање поврћа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Вежбања аудиторна: Приказ одређивања влажности пољопривредних материјала- земљишта, биљака и плодова. Технолошке карте - израда. Утврђивање критеријума за избор агротехничких захтева. Приказ технолошко технички система за обраду земљишта, ђубрење, сетву, сађење, наводњавање и сређивање пољопривредних култура. 2. Вежбања лабораторијска: Одређивање коефицијента трења земљишта о радне површине пољопривредних машина. 3. Израда семинарског рада: Семинарски рад је из области обраде земљишта, ђубрења, наводњавања, сетве и сађења и сређивања пољопривредних култура. Консултације 4. Консултације се користе да упуте студенте у изради семинарског рада, да се студенту помогне у избору литературе и за друге консултације у вези наставе.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М. Велић, Технолошки процеси у механизованој пољопривреди, МФ Београд, 1997. 2. Утврђивање коефицијента трења, упутство. 3. Предавања у електронском облику. 4. Упутства са израду семинарског рада. 5. Угледни примерак семинарског рада.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 8

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 6

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Живковић Д., Пољопривредне технологије, ВТШ Зрењанин, Зрењанин 2003.; Константиновић Ј., Обрада земљишта у ратарству, Институт за ратарство Нови Сад, 1997.; Тешић М., Принцип рада машина за жетву травнатих материјала, ФТН Нови Сад, 1984.; Група аутора, Савремена пољопривредна техника у биљној производњи, монографија, ПФ у Београду, 1997.;

Трактори и самоходне пољопривредне машине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0298	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Овладавање теоријским основама погонских машина-трактори и самоходних пољопривредних машина-комбајни; 2. Концепције и конструкције пољопривредних трактора, мотокултиватора и самоходних шасија; 3. Трансмисија и системи за прикључивање радних машина и агрегата; 4. Концепције истовременог преноса снаге преко погонских точкова и прикључних вратила, енергетски биланс; 5. Теорија рада, концепције и конструкције комбајна, прорачуни погона покретног дела и технолошких уређаја комбајна.

ИСХОД

1) Темељна знања из области теорије рада, концепција и конструкција погонских машина-трактори, мотокултиватори и самоходне шасије и универзалних самоходних комбајна; 2) Анализа механичких, хидростатичких и комбинованих трансмисија пољопривредних трактора, самоходних шасија и универзалних самоходних комбајна; 3) Примена рачунара у прорачунима погона и технолошких уређаја; 4) Повезивање основних инжењерских знања и постизање синергетског ефекта; 5) Стицање практичних вештина и примена у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Уводна разматрања, теорија рада, концепције и конструкције погонских машина-пољопривредни трактори, мотокултиватори и самоходне шасије; 2. Концепције трансмисија и енергетски биланс истовременог преноса снаге преко погонских точкова и прикључних вратила; 3. Концепције, уређаји и системи за прикључивање и формирање агрегата трактор-радне пољопривредне машине; 4. Конструкције и теорија рада универзалних самоходних комбајна; 5. Прорачуни технолошких уређаја комбајна; 6. Концепције погона покретног дела, хидростатички пренос снаге, избор компоненти и прорачун хидростатичког погона покретног дела и технолошких уређаја комбајна.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Лабораторијска вежбања: 1. Практично упознавање са техничким решењима склопова трактора, мотокултиватора и самоходних шасија; 2. Практично упознавање са техничким решењима склопова и технолошким уређајима комбајна. Рачунски задаци: 1. Израда рачунских задатака применом рачунара и савремених софтверских пакета из области трактора; 2. Израда рачунских задатака применом рачунара и савремених софтверских пакета из области универзалних самоходних комбајна. Израда пројекта: 1. Идејни пројект из области трактора и самоходних погонских шасија; 2. Идејни пројект из области универзалних самоходних комбајна.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Новаковић Вл.: Пољопривредне машине 1, МФ, Београд; 2. Марковић Д.: Пољопривредни трактори, писана предавања, МФ, Београд, 2006.; 3. Стандарди и прописи за тракторе и универзалне самоходне комбајне. 4. Трактори и самоходне пољопривредне машине-handouts.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 20 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 40

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Мартинов М., Мој трактор, Рес траде, Нови Сад 2007.; Живановић З., Јанићијевић Н., Аутоматске трансмисије моторних возила, Београд, 2000.; Мартинов М., Марковић Д.: Машины и оруђа за обраду земљишта, први део, ФТН, 2002.;; Глигорић Р., Механизми пољопривредних машина-са решеним задацима, ПФ у Новом Саду, 2005.; Веселинов Б., Мартнов М., Бојић С., Машины за биосистеме 1, практикум, ФТН Нови Сад, 2009.;

Управљање безбедношћу и квалитетом хране

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0596	пољопривредно машинство	Марковић Д. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Предмет треба да омогући студенту стицање знања о појму сертификације и њеног значаја за тржиште, заштите животне средине и добре пољопривредне праксе, а све у функцији сертификације. 2. Упознавање са основним поступком за добијање сертификата, тока сертификације, учесника, њихових права и обавеза, општим принципима свих стандарда који се односе на прехранбене производе и индустријску прераду прехранбених производа као и упознавање са институцијама и организацијама која се баве безбедношћу хране у Србији и свету. 3. Предмет треба да омогући студенту стицање знања/разумевања савременог приступа и принципа управљања квалитетом, организације функције управљања квалитетом, специфичних метода управљања и контролисања квалитета, нових пословних стратегија, нових система и конкретних активности управљања квалитетом. 4. Упознавање са новим трендовима у производњи хране.

ИСХОД

1. Фундаментална знања о појму сертификације и њене улоге на тржишту прехранбених производа, заштите животне средине и добре пољопривредне праксе а све у функцији сертификације. 2. Студент треба да буде оспособљен за повезивање основних инжењерских знања са развојним тенденцијама у производњи и преради хране заједно са применом прописа и стандарда. 3. Стицање вештина увођења, доследне примене и систематског унапређења савремених, ефикасних и ефективних, система управљања квалитетом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Уводна разматрања. Предуслови управљања безбедношћу прехранбених производа. Појам стандардизације. Принципи и предности стандардизације. Прописи и стандарди који се примењују у примарној пољопривреди и прехранбеној индустрији. Систем управљања квалитетом у производњи хране. Квалитет прехранбених производа. Преглед институција и организација које се баве безбедношћу хране у Србији и свету. Нови трендови у производњи хране. Заштита животне средине.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава у комбинацији са интерактивном наставом одржаваће се у области савремених система управљања квалитетом пословања компанија прехранбене индустрије и управљања безбедношћу и квалитетом производа (хране). Начин акредитација лабораторија и увођење стандарда у контролу производних токова. Предвиђена су два колоквијума и семинарски рад.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Марковић Д.: Писана предавања, Београд, 2007. 2. Ђекић, И., (2009) Управљање заштитом животне средине у производњи хране. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет 3. D. R. Heldman.; D. B. Lund.: Handbook of food engineering; Taylor & Francis Group; New York, 2007.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 4

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 4 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Грујић, Р., Радовановић, Р. (2007): Управљање квалитетом и безбедношћу у производњи хране. Универзитет у Бањој Луци, Технолошки факултет (РС/БиХ); Радовановић, Р., Рајковић, А. (2009): Управљање безбедношћу у процесима производње хране. Универзитетски уџбеник. Универзитет у Београду - Пољопривредни факултет; Carol Wallace, William Sperber, Sara E. Mortimore: Food Safety for the 21st Century, UK, 2011.; Ђекић, И., (2009) Управљање заштитом животне средине у производњи хране. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет; Грујић, Р. и сар. : Квалитет и анализа намирница, Технолошки факултет у Б.Луци, РС/БиХ. 2001;

ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Аксиоматске методе
Алати за обликовање лима
Аутоматизација производње
Експертни системи
Индустријски роботи
Интелигентни технолошки системи
Компјутерска симулација у аутоматизација производње
Компјутерско управљање и надзор у аутоматизацији производње
Машине алатке и роботи нове генерације
Машине алатке М
Менаџмент квалитетом
Менаџмент пројектима
Методе одлучивања
Мехатронски системи
Микро обрада и карактеризација
Нове технологије
Нумерички управљане мерне машине
Основе микро-нано инжењерства
Производни информациони системи
Пројектовање обрадних система
Рачунарски интегрисани системи и технологије
Систем квалитета и интегрисани менаџмент системи
Стручна пракса М - ПРО
Технологија монтаже

Аксиоматске методе

ID **КАТЕДРА**
0285 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Бабић Р. Бојан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 презентација пројекта

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Детаљно изучавање процеса пројектовања од концептуализације до реализације. Успостављање довољног знања за примену аксиоматске теорије пројектовања у решавању проблема при пројектовању. Развој способности за вредовање пројектата кроз функционално моделирање

ИСХОД

Напредно коришћење аксиоматске теорије у пројектовању производа, технолошких процеса и технолошких система. Способност структурисања пројекта у циљу систематске примене аксиома пројектовања. Напредно коришћење софтвера за пројектовање.

Способност за тимски рад

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Аналитичке методе у пројектовању. Методологија аналитичког пројектовања. Аксиоматика у пројектовању. Основе аксиоматског пројектовања. Креативност и аксиоматско пројектовање. Концепт домена. Дефинисање проблема и функционални захтеви. Аксиом независности. Процес пресликавања и његово графичко представљање. Декомпоновање пројекта. Пројектовање за производњу. Информациони аксиом и његове импликације. Пројектовање технолошких процеса и информациони садржај. Пројектовање производа применом аксиоматске теорије. Студије изведених решења пројектовања различитих производа применом аксиоматске теорије пројектовања. Аксиоматско пројектовање технолошких система. Аксиоматски приступ пројектовању софтвера. Ергономија и аксиоматско пројектовање. Инжењерство трошкова у аксиоматском пројектовању. Теорија инвентивног решавања проблема - TRIZ.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери примене аналитичких метода пројектовања. Пројектовање производа/процеса/система на бази аксиоматске теорије пројектовања. Примена аксиоматског пројектовања у области производње. Постављање функционалних захтева за технолошки систем. Пројектовање за производњу, пројектовање технолошких процеса и интелигентних машина. Интелигентни систем за пројектовање технолошких система. Израда пројекта. Консултације везане за израду пројекта. Софтверски пакети за аксиоматско пројектовање. Примери пројектовања са аспекта ергономије. Дискусије и радионице.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

(1)Б.Бабић, FLEXY–ИНТЕЛИГЕНТНИ ЕКСПЕРТ СИСТЕМ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ФТС,Серија ИТС,Књига 5,Машински факултет,1994,18.1 (2)I-TRIZ Innovation WorkBench - софтвер за инвентивно решавање проблема (3)I-TRIZ Ideation Brainstorming - алат за решавање једноставнијих и средње сложених проблема. (4) Софтвер за аксиоматско пројектовање

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 0

пројекат: 15 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 35

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Б.Бабић, FLEXY–ИНТЕЛИГЕНТНИ ЕКСПЕРТ СИСТЕМ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ФТС,Серија ИТС,Књига 5,Машински факултет,1994,18.1 ; N. P. Suh, (1990) THE PRINCIPLES OF DESIGN, Oxford University Press, New York ; G. J. Park, (2007) ANALYTIC METHODS FOR DESIGN PRACTICE, Springer Verlag, London;

Алати за обликовање лима

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0322	производно машинство	Тановић М. Љубодраг
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ И ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА У ОБЛАСТИ ПРОЈЕКТОВАЊА, ПРОРАЧУНА И КОНСТРУКЦИЈЕ АЛАТА ЗА ОБЛИКОВАЊЕ ЛИМА ПРОСЕЦАЊЕМ, ПРОБИЈАЊЕМ, САВИЈАЊЕМ, ИЗВЛАЧЕЊЕМ КАО И ЊИХОВОМ КОМБИНАЦИЈОМ. ИНЖЕЊЕРИМА ДАЈЕ ОСНОВЕ ЗА САГЛЕДАВАЊЕ ЗНАЧАЈА ТИМСКОГ РАДА И САРАДЊЕ У ДОМЕНУ ПРОЈЕКТОВАЊА БАЗИРАНОМ НА САВРЕМЕНИМ ТЕХНОЛОГИЈАМА И ОПТИМАЛНОМ РЕШЕЊУ.

ИСХОД

1. Фундаментална знања у области алата за обликовање лима. 2. Овладавање приступом у процесу пројектовања. 3. Темељно познавање и разумевање процеса. 4. Основна практична искуства у реализацији алата у индустрији (пракси).

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Математичка теорија пластичности и физика пластичног деформисања чврстих тела (хипотезе, модели чврстих тела). Механизам пластичног деформисања. Механика непрекидних средина. Еластично враћање лима. Деформациона сила и рад при обради: просецањем, пробијањем, савијањем и извлачењем. Одређивање силе држача лима. Одређивање силе пресе. Дефинисање центра притиска алата. Одређивање мера припремка за делове који се израђују савијањем и извлачењем. Одређивање редоследа и броја операција. Конструкцијске карактеристике радних елемената алата.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Лабораторијска вежбања на којима се студент упознаје са практичним реализованим алатима за обликовање лима. Израда пројекта за конкретан израдак из праксе. Алати за израду делова нормалне тачности. Једнооперацијски, вишеоперацијски, комбиновани алати. Алати за израду ребара за обликовање сужавањем и проширивањем. Проширивање отвора са извлачењем руба. Посета фабрици и упознавање студента са технолошким процесом израде алата. Упознавање студената са препорукама из праксе везаним за пројектовање алата.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1., Јовичић М., Тановић Љ., АЛАТИ И ПРИБОРИ-Прорачуни и конструкције алата за израду делова од лима, Машински факултет, Београд, 2007, КПН 2, Типизирана кућишта, Стандардни елементи алата, Елементи алата за обраду лима, Лабораторија за ФТС, обрадне процесе и алате „ЛПС

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 2 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 14 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Аутоматизација производње

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0268	производно машинство	Пилиповић Д. Мирослав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну потребна знања из примене, пројектовања и увођења савремене аутоматизације производње, да овладају вештинама за решавање практичних проблема аутоматизације уз примену компјутерских, информационих, управљачких, производних и других технологија и одговарајућих научних метода.

ИСХОД

Студент разуме принципе савремене аутоматизације производње, развија критички приступ социјалним, економским, производним и другим ефектима увођења аутоматизације, повезује знања из сродних предмета у циљу њихове примене у аутоматизацији, овладава научним методама анализе, синтезе, пројектовања и увођења система аутоматизације производње, оспособљен је за решавање практичних проблема и примену компјутерских технологија и савремених система управљања у аутоматизацији.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Улога аутоматизације у производњи. Циљеви, стратегија, фактори и врсте аутоматизације. Фиксна, програмабилна, флексибилна аутоматизација, фабрике без људи. 2. Информатика у аутоматизацији. Прекидачка алгебра. Логичке функције, теореме и нормалне форме. 3. Технологије и опрема аутоматизације. Структура управљања. Информациони, управљачки и енергетски блок. Сензори, актуатори, логички и меморијски елементи. 4. Комбинациони и секвенцијални аутомати. Дефиниције, модели, анализа и синтеза. Пнеуматска и електро-пнеуматска реализација. 5. Програмабилни контролери. Функције, хардвер, софтвер, узлазно-излазни модули. Програмски језици и програмирање. 6. Примери савремене аутоматизације производње.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Аудиторне вежбе: Задаци из пројектовања примера аутоматизације са анализом и синтезом система управљања, програмирањем програмабилних контролера и израдом шеме управљања. 2. Лабораторијске вежбе: пројектовање примера аутоматизације са анализом и синтезом система управљања и практичном реализацијом у лабораторијским условима применом пнеуматских, електро-пнеуматских, електричних и електронских компоненти, модуларних робота и система управљања на бази компјутера и програмабилних контролера са програмирањем. 3. Семинарски рад: пројектовање примера аутоматизације са синтезом система управљања, програмирањем програмабилних контролера и израдом шеме управљања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Светислав, З., Аутоматизација производње, Маш. фак. БГД, 1990, КДА. 2. Пилиповић, М., Аутоматизација производних процеса: Лабораторија, Маш. фак. БГД, 2006, ПРА. 3. Пилиповић, М., Аутоматизација производње - Изводи са предавања, Маш. фак. БГД, 2011, ДВЛ. 4. Лаб. сто са пнеуматским, електро-пнеуматским и електричним компонентама и програмабилним контролерима, Лаб. за аутом. произ., ЕОП/ЛРС. 5. Електро-пнеуматски модуларни роботи типа "узми и остави" са програмабилним контролером, Лаб. за аутом. произ., ЕОП/ЛПИ. 6. Рачунари за програмирање, Лаб. за аутом. произ., ИКТ/РРС. 7. Софтвер за прогр. контрол., Лаб. за аутом. производ., ИКТ/РРО. 8. Комуникациона мрежа компјутера и програмабилних контролера, Лаб. за аутом. производ., ИКТ/КИО.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Groover, M., Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, Prentice-Hall, Inc. 1987. /In English/;
Информатика, Инфо 73 програмабилни контролери - упутство за програмирање, Информатика, 2010.; Информатика, Инфо 73 програмабилни контролери - упутство за инсталацију, Информатика 2010.; Pessen, D., Industrial Automation - Circuit Design and Components, Wiley & Sons, 1989.;

Експертни системи

ID **КАТЕДРА**
0217 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Мајсторовић Д. Видосав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Генерисање нових знања из области нових генерација софтвер производа за решавање различитих инжењерских проблема у области производног инжењерства. 2. Студенти треба да буду снабдевен новим знањима и вештинама о: - основним појмовима, развоју и моделима експертних система, које је могуће применити у производном инжењерству, - истраживањима у области ЕС-а, - даљем развоју ЕС.

ИСХОД

После завршетка наставног процеса студент ће имати неопходна знања за разумевање, решавање и моделирање проблема помоћу ЕС у технолошким системима. Знања из овог предмета ће такође студенту омогућити да ефикасно разуме инжењерске проблеме и њихово моделирање савременим софверским алатима

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се изводи у 10 целина: 1. Развој концепта вештачке интелигенције (ВИ). Појам експертног система (ЕС). Место и улога ЕС у ВИ. 2. Инжењерски проблеми (пројектовање, планирање, управљање) и њихово моделирање ЕС. 3. Генерације развоја ЕС. Основна структура ЕС. Етапе пројектовања и развоја ЕС. 4. Знање и његове врсте. Модели базе знања. Велике базе знања. 5. Примери представљања знања у ЕС. 6. Модели линија резоновања. Модели закључивања. Модели корисничких interface ЕС. 7. Shell ЕС. Програмирање и програмски језици за ЕС. Учење и модели учења. 8. Изабрани примери примене ЕС у инжењерству. ЕС за планирање одржавања (EXMAS). 9. ЕС за планирање инспекције на НУММ (EXINS). 10. Интелигентни пословни системи. Даљи развој ЕС.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: 1. Пројекат ЕС за конкретан инжењерски проблем из области инжењерства. Пројекта ће се реализовати кроз следеће фазе: Анализа и моделирање инжењерског проблема за ЕС; развој и тестирање базе знања; развој и тестирање линије резоновања и модела закључивања; тестирање експерименталног модела. 2. ЕС у пракси - дискусије и радионице. Тежиште овог дела вежбања је да студенти сами закључе - како прићи инжењерској примени ЕС. То ће се реализовати кроз анализу и синтези случајева стања примене ЕС за решавање различитих инжењерских проблема.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts). 2. Упутство за израду Пројекта. 3. Уџбеник Експертни системи (у припреми). 4. Сајт предмета који поред материјала под 1 и 2 садржи и библиографију референтних књига и часописа из ове области и линкове са адресама. 5. Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 30 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts).; Упутство за израду Пројекта.; Уџбеник Експертни системи (у припреми).; Сајт предмета који поред материјала под 1 и 2 садржи и библиографију референтних књига и часописа из ове области и линкове са адресама. ; Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.;

Индустријски роботи

ID **КАТЕДРА**
0290 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Милутиновић С. Драган

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ: - фундаменталних знања о индустријским роботима (изучавање основних подсистема, функција, варијанти функционисања и реализација), - потребних знања за пројектовање робота, - потребних знања за пројектовање роботизованих радних места, - знања за програмирање робота и - способности за даље бављење овом дисциплином.

ИСХОД

- Фундаментална знања о роботима и актуелним проблемима у пројектовању, градњи и примени. - Знања за пројектовање робота. - Способност за сагледавање значаја примене робота (утицај на производност, флексибилност, квалитет производа и хуманизацију рада). - Знање и вештине за увођење робота у погон/фабрику. - Практична искуства у програмирању робота

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Ново градиво: 1. Дефиниције, функционална структура робота са описом подсистема, класификација. 2. Кинематика робота: просторни описи и трансформације, директни и инверзни кинематички проблем. 3. Управљање роботима. Структура управљачког система. Управљање једним зглобом (погонски и мерни системи и преносници). Типови управљања (РТР и СР). 4. Сензори, унутрашњи и спољашњи. Енд-ефектори, хватачи и алати. 5. Програмирање робота, методе. Програмски језици за роботе. 6. Примена робота. Лејаути ћелија са роботом и анализа циклусног времена. Манипулациони и процесни задаци, монтажа, техноекономска анализа. Разрада новог градива: 1. Механичка структура робота – манипулатор. 2. Опис оријентације. Алгоритам придруживања координатних система сегментима. Јакобијан. 3. Системи препознавања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: 1. Пет аудиторних вежби: Кинематика манипулатора. Анализа погонских система, мерних система и преносника. Енд-ефектори. Програмирање робота. Примена робота. 2. Четири вежбе израде рачунских задатака: Просторни односи и трансформације, кинематика робота и анализа циклусног времена. Подела три рачунска задатка из ових области. 3. Три лабораторијске вежбе: Кинематичка (механичка) структура робота – манипулатор. Погонски системи, мерни системи и преносници. Програмирање робота. 4. Семинарски рад: кинематика робота, програмирање, анализа циклусног времена.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Д. Милутиновић, ИНДУСТРИЈСКИ РОБОТИ, Машински факултет Београд (уџбеник у припреми, рукописи који се деле на предавањима су део овог уџбеника), 2011. 2. Предавања за сваку лекцију (handouts). 3. Упутство за израду задатака, лаб. вежбања и семинарског рада. 4. Сајт предмета који садржи и списак референтних књига и часописа и адресе произвођача робота и институција (IFR, RIA, JARA, CIRP). 5. Craig J.J. (1989) Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Addison Wesley. 6. Sciavicco L., Siciliano B., (2005) Modelling and Control of Robot Manipulators, Springer. 7. База предмета - Лабораторија за индустријску роботнику и вештачку интелигенцију са 4 индустријска робота, лиценцираним језиком за роботе PASRO и софтвером за симулацију и програмирање WORKSPACE 5 и училима.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 13 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 1

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Niku S.B. (2001) Introduction to Robotics: Analysis, Systems, Applications, Prentice Hall.; Fu K.S., Gonzales R.C., Lee C.S.G. (1987) Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence, McGraw-Hill, New York.; Groover P.M., Weiss M., Nagel R.N., Odrey N.G. (1986) Industrial Robotics: Technology, Programming and Applications, McGraw-Hill, New York.; Tsai L.-W. (1999) Robot Analysis: The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators, Wiley, New York.; Pires M.J. (2007) Industrial Robot Programming, Springer.;

Интелигентни технолошки системи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0131	производно машинство	Миљковић Ђ. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ је да студенти развију способност за концепцијско пројектовање и имплементацију интелигентних технолошких система и процеса, коришћењем теорије пројектовања, машинског учења и еволутивности, базираних на парадигмама вештачке интелигенције. Упознавањем структуре интелигентних агената, уз коришћење лабораторијске опреме попут мобилних робота, као и симулације применом специјализованих софтвера, овладаће знањима неопходним за развој нових производних технологија.

ИСХОД

Имплементација развијених софтвера за моделирање и анализу интелигентних технолошких система и процеса. Самосталан избор метода базираних на примени вештачких неуронских мрежа у функцији концепцијског пројектовања интелигентног понашања аутономног мобилног робота у технолошком окружењу. Напредно коришћење софтвера за симулацију, уз анализу и презентацију добијених резултата. Способност за тимски рад.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у интелигентне системе базираних на знању и машинском учењу. Модел машинског учења; дедукција, индукција и аналогија. Машинско учење као основа интелигентних система и процеса. Еволутивност и интелигентни системи. Аутономност, основни појмови и значај. Аутономни мобилни роботи. Теорија пројектовања технолошких система и процеса. Софтверски алати за пројектовање технолошких система. Елементи пројектовања технолошких процеса. Концепти пројектовања технолошких процеса. Група технологија. Класификација и кодирање. Разлози за развој и увођење CAPP система. Елементи за изградњу CAPP система. Потребно знање за пројектовање технолошких процеса. Препознавање технолошких форми. Архитектуре CAPP система. Примери развијених система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Моделирање и анализа интелигентних технолошких система и процеса (лабораторијски рад). Примери примене развијених интелигентних система (лабораторијски рад). Софтвери за симулацију вештачких неуронских мрежа (лабораторијски рад). Архитектуре софтвера за машинско учење интелигентних система. Интелигентно понашање базирано на емпијском управљачком алгоритму. Архитектура укључивања нивоа компетенције интелигентних система (пројектовање интелигентног понашања аутономног мобилног робота). Пројектовање технолошких процеса применом рачунара (CAPP - Computer Aided Process Planning). Увоз података у CAPP. Синтактичко препознавање. Интеграција пројектовања производа и пројектовања процеса преко технолошких форми. Израда пројекта (CAPP; интелигентно управљање аутономног мобилног робота).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

(1) З.Миљковић, Д.Александрић, ВЕШТАЧКЕ НЕУРОНСКЕ МРЕЖЕ – збирка решених задатака са изводима из теорије, Машински факултет, Београд, 2009, 18.1 (2) Б.Бабић, Пројектовање технолошких процеса (II издање), Машински факултет, Београд, 2004, 18.1 (3) Калајидић, М., (редактор), Тановић, Љ., Бабић, Б., Главоњић, М., Миљковић, З., Пузовић, Р., и др., ТЕХНОЛОГИЈА ОБРАДЕ РЕЗАЊЕМ (VI издање), Приручник – помоћни уџбеник, Машински факултет, Београд, 2008, 18.1 (4) З.Миљковић, Системи вештачких неуронских мрежа у производним технологијама, Серија монографских дела Интелигентни технолошки системи, Књига 8, Машински факултет, Београд, 2003, 18.1 (5) З.Миљковић, Б.Бабић, Изводи са предавања и вежби, Машински факултет, Београд, 2011, 18.1 (6) З.Миљковић, Б.Бабић, "Moodle" софтвер у оквиру електронске учионице Машинског факултета за учење на даљину (<http://147.91.26.15/moodle/>), Машински факултет, Београд, 2011, 18.13 (7) З.Миљковић, Б.Бабић, Званична Интернет страна предмета Интелигентни технолошки системи (http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/its/ITS_2010-2011.html), Машински факултет, Београд, 2011, 18.13 (8) Б.Бабић, FLEXY – Интелигентни експерт систем за пројектовање ФТС, Серија монографских дела Интелигентни технолошки системи, Књига 5, Машински факултет, Београд, 1994, 18.1 (9) Лабораторијски прототипови мобилних робота (Khepera II, LEGO Mindstorm NXT), Лабораторија CeNT, Машински факултет у Београду, 18.12 (10) Лабораторијски модел пројектованог технолошког система (учило), Лабораторија CeNT, Машински факултет у Београду, 18.12 (11) Софтверски пакети (BPnet, ART Simulator, Matlab, AnyLogic, Flexu, Rezanje, Masbaza, SecoCut, PROTEH-R), Лабораторија CeNT, Машински факултет у Београду, 18.13

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 35
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

R.Siegwart,I.R.Nourbakhsh, INTRODUCTION TO AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS, The MIT Press, 2004.;
J.Banks,J.S.Carson,B.L.Nelson,D.M.Nicol, DISCRETE EVENT SYSTEM SIMULATION, 4th Ed., Pearson Education International Series, 2005. ; N.P.Suh, THE PRINCIPLES OF DESIGN, Oxford University Press, 1990.; E.Alpaydin, INTRODUCTION TO MACHINE LEARNING, The MIT Press, 2004.; R.R.Murphy, INTRODUCTION TO AI ROBOTICS, The MIT Press, 2000.;

Компјутерска симулација у аутоматизација производње

ID **КАТЕДРА**
0327 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Пилиповић Д. Мирослав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну потребна знања из примене, пројектовања и увођења савремене аутоматизације производње уз примену компјутерске симулације, да овладају вештинама за решавање практичних проблема аутоматизације уз примену компјутерске симулације и да овладају потребним знањима и научним методама моделирања компјутерске симулације у аутоматизацијом са применом савременог симулационог софтвера.

ИСХОД

Студент разуме принципе примене компјутерске симулације у аутоматизације производње, развија критички приступ ефектима примене компјутерске симулације у аутоматизацији, повезује знања из сродних предмета у циљу њихове примене у компјутерској симулацији у аутоматизацији, овладава научним методама и теоријом компјутерске симулације за системе у аутоматизације производње, оспособљен је за решавање практичних проблема и примену савременог софтвера у симулацији у аутоматизацији.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Компјутерска симулација у аутоматизацији. Континуални и дискретни модели. Детерминистичка и стохастичка симулација. 2. Стохастичка симулација. Методе узорковања и случајни бројеви. Монте Карло симулација. 3. Симулација дискретних догађаја. Елементи, објекти и операције у симулацији. Дијаграм циклуса активности. Изградња симулационог модела. 4. Софтвер за симулацију дискретних догађаја. Програмски језици и програмирање симулационог модела. 5. Пројекат симулације дискретних догађаја и симулациони експеримент. 6. Симулације у аутоматизацији. Симулациони модели фиксне, програмабилне и флексибилне аутоматизације. 7. Симулација континуалних система. Формални модел континуалних система. Континуални системи са повратном спрегом. 8. Виртуелна производња и симулација. Виртуелни производни систем.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Аудиторне вежбе: задаци из стохастичке симулације и Монте Карло симулације, симулације дискретних догађаја, симулације континуалних система и примера примене симулације у флексибилној и програмабилној аутоматизацији. 2. Лабораторијске вежбе: 3. Пројекат: пројектовање примера у аутоматизације са изградњом симулационог модела, израдом дијаграма циклуса активности, израдом графичких модела објеката симулације, пројектовањем излаза из симулације, програмирањем, симулационим експериментом, презентацијом резултата и ревизијом симулационог модела.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Пилиповић, М, Јаковљевић, Ж., Компјутерска симулација у аутоматизацији - изводи са предавања, Машински факултет Београд, ДВЛ. 2. Carrie, A., Simulations of Manufacturing systems, John Willey & Sons, New York 1988, КДА. 3. Рачунари за програмирање симулације, Лаб. за аутом. произ., ИКТ/РРС. 4. Софтвер за симулацију дискретних догађаја и континуалних система, Лаб. за аутом. произ., ИКТ/РРО.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 10 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 15
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Pegden, D., Shannon, R., Sadowski, R., Introduction to Simulation Using Siman, McGRAW-HILL, 1995. /In English/; Kelton, W., Sadowski, R., Sadowski, D., Simulation with Arena, McGRAW-HILL, 1997. /In English/;

Компјутерско управљање и надзор у аутоматизацији производње

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0218	производно машинство	Пилиповић Д. Мирослав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну потребна знања из примене, пројектовања и увођења савремених компјутерских система управљања и надзора у аутоматизацији производње, да овладају вештинама за решавање практичних проблема управљања и надзора у аутоматизацији уз примену компјутерских, информационих и управљачких технологија и одговарајућих научних метода.

ИСХОД

Студент: 1. Разуме принципе, место и улогу компјутерских система управљања и надзора у савременој аутоматизацији производње, повезује знања из сродних предмета у циљу њихове примене у управљању и надзору у аутоматизацији; 2. Овладава научним методама анализе, синтезе, пројектовања и увођења компјутерских система управљања у аутоматизације производње; 3. Оспособљен је за решавање практичних проблема и примену компјутерских технологија и савремених система управљања и надзора у аутоматизацији.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Компјутерски системи управљања у аутоматизацији. CNC управљање, робот контролери, програмабилни контролери, контролери програмабилне аутоматизације и компјутери. 2. CNC управљање. Функције, хардвер, софтвер, математички модели. Управљање главним и помоћним кретањем, интерполација и интерни прорачуни. Командна табла и програмирање у погону. Комуникационе функције. 3. Програмабилни контролери. Функције, хардвер, софтвер, улазно/излазни модули. Програмски језици и технике програмирања према стандарду IEC 61131. 4. SCADA системи. Функције, хардвер, софтвер, Прикупљање података, интерфејс човек-машина, програмирање и алгоритми управљања и надзора. 5. Сензори и актуатори у управљању и надзору. Удаљене и интелигентне терминалске јединице. 6. Савремени компјутерски системи управљања и компјутерски системи управљања отворене архитектуре. Комуникационе мреже. Дистрибуирани системи управљања у аутоматизацији и IEC 61499.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Аудиторне вежбе: Задаци из пројектовања управљања и надзора у аутоматизацији са програмирањем и израдом шеме управљања. 2. Лабораторијске вежбе: пројектовање примера управљања и надзора у аутоматизацији са практичном реализацијом у лабораторијским условима применом модуларних робота и система управљања на бази компјутера, CNC управљања, програмабилних контролера, робот контролера и SCADA софтвера са програмирањем. 3. Пројекат: пројектовање примера управљања и надзора у аутоматизацији са програмирањем.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Пилиповић, М., Управљање и надзор у аутоматизацији - Изводи са предавања, Маш. фак. БГД, 2011, ДВЛ. 2. Пилиповић, М., Аутоматизација производних процеса: Лабораторија, Маш. фак. БГД, 2006, ПРА. 3. Лаб. сто са пнеуматским, електро-пнеуматским и електричним компонентама и програмабилним контролерима, Лаб. за аутом. произ., ЕОП/ЛРС. 4. Електро-пнеуматски модуларни работи типа "узми и остави" са програмабилним контролером, Лаб. за аутом. произ., ЕОП/ЛПИ. 5. Рачунари за програмирање, Лаб. за аутом. произ., ИКТ/РРС. 6. Софтвер за прогр. прогр. контрол., Лаб. за аутом. производ., ИКТ/РРО. 7. Комуникациона мрежа компјутера и програмабилних контролера, Лаб. за аутом. производ., ИКТ/КИО. 8. CNC и робот управљачке јединице, Завод за маш. алатке, ЕОП/ЛПИ. 9. SCADA софтвер за надзор и програмирање, Лаб. за аутом. производ., ИКТ/РРО.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Mikell P. Groover, Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, Prentice-Hall, Inc. 1987./In English/; David Bailey, Edwin Wright, Practical Scada for Industry, Elsevier, 2003. /In English/; Yoram Koren, Computer Control of Manufacturing Systems, McGraw-Hill Book Company, 1983. /In English/; Информатика, Инфо 73 програмабилни контролери - Приручник за програмирање, Информатика, Београд, 2011.; Информатика, InfoControl SCADA - Приручник за коришћење, Информатика, Београд, 2011.;

Машине алатке и роботи нове генерације

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0331	производно машинство	Главоњић М. Милош
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Учити градацију концепција машина алатки и работа нове генерације. 2. Стећи основна знања о реконфигурабилним, брзоходним, мезо и микромашинама и машинама алаткама високе тачности. 3. Стећи практична знања о машинама са паралелном кинематиком и машинама за процесе додавања материјала и вишеосну обраду. 4. Увежбати програмирање нових машина алатки и работа. 5. Увежбати састављање елабората.

ИСХОД

1. Знање о врстама и наменама машина алатки и работа нове генерације. 2. Упућеност у градације концепција машина алатки и работа нове генерације. 3. Вештина сналажења у окружењу машина алатки и работа нове генерације и у избору и припреми тих машина за рад. 4. Знање за програмирање нумерички управљаних машина алатки и работа нове генерације. 5. Знање о новим системима нумеричког управљања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Ново градиво: Т1. Дефиниција и класификација машина алатки и работа нове генерације. Т2. Реконфигурабилне машине алатке. Т3. Машине алатке за обраду великим брзинама. Т4. Машине за процесе додавања материјала. Т5. Концепције машина са паралелном кинематиком. Т6. Идентификација геометрије и кинематике машина са паралелном кинематиком. Т7. Машине алатке за вишеосну обраду. Т8. Роботи за вишеосну обраду. Т9. Мезо и микромашине. Т10. Машине алатке високе тачности. Разрада: (а) Разрада Т1 и израда рачунских задатака о геометрији машина са паралелном кинематиком. (б) Разрада Т2 и израда рачунских задатака о кинематици паралелних машина. (в) Разрада Т3 на примерима мезо и микромашина. (г) Разрада Т4 на примерима калибрације машина. (д) Разрада Т5 на примерима компензација у обрадном систему.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава има аудиторне вежбе, рад у Лабораторијама и израду семинарског рада. 1. Аудиторне вежбе: (1) Ресурси за студирање машина алатки и работа нове генерације. (2) Анализа реконфигурабилних машина. (3) Калибрација машина и компензације у обрадном систему. 2. Лабораторијске вежбе: (1) Програмирање машина за процесе додавања материјала. (2) Програмирање функционалног симулатора машине са паралелном кинематиком. (3) Програмирање машина са паралелном кинематиком. (4) Програмирање вишеосне обраде. За сваку вежбу дају се упутство за рад и потребни обрасци. 3. Израда једног семинарског рада о машинама алаткама и роботима нове генерације. 4. Формира се елаборат о стеченом знању на овом предмету по упутству и узору који се дају на почетку слушања предмета. Део тог елабората је семинарски рад.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Документи на сајту предмета http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ma_abc/indexnma.htm. 2. М. Главоњић, Машине алатке: Уџбеник у припреми, Збирка задатака у припреми. 3. Д. Милутиновић, ИНДУСТРИЈСКИ РОБОТИ, Машински факултет Београд (уџбеник у припреми, рукописи који се деле на предавањима су део овог уџбеника), 2011. 4. Хендсаути за области паралелних механизма и вишеосне обраде роботима. 5. W. R. Moore, Foundations of Mechanical Accuracy, The Moore Special Tool Company, First Edition, Third Printing, 1999. 6. Y. Ito, Modular Design for Machine Tools, McGraw-Hill, 2008, DOI: 10.1036/0071496602. 7. D. Kochan, Ed, Solid Freeform Manufacturing, Advanced Rapid Prototyping, Elsevier, 1993, ISBN 0-444-89652-X. 8. H. Schulz, Hochgeschwindigkeitsfraesen metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe, Hanser Verlag, 1989, ISBN 3-446-15589-9. 9. K. Ehmann, D. Bourell, M. Culpepper, T. Hodgson, T. Kurfess, M. Madou, K. Rajurkar, R. DeVor, International Assessment of Research and Development in Micromanufacturing, Final Report, WTEC, 2005. 10. Tsai L.-W. (1999) Robot Analysis: The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators, Wiley, New York. 11. Merlet J.-P. (2000) Parallel Robots, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, The Netherlands. 12. ПРА-1: Практикум у припреми. 13. ЛПИ-1: Два радна места са прототиповима машина алатки нове генерације (троосна глодалица са паралелном кинематиком, стона троосна глодалица са паралелном кинематиком). 14. ЛПИ-2: Два радна места са прототиповима работа нове генерације (робот са серијском кинематиком за машиску обраду, DELTA робот). 15. ЛПС-1: Функционални симулатори машина са паралелном кинематиком. 16. ЛПС-2: Функционални симулатор машине за брзу израду прототипова. 17. ЦСП-1: Два радна места са софтвером за програмирање вишеосне обраде.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 21 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 4

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

J. A. McDonald, C. J. Ryall, D. I. Wimpenny (Eds.), Rapid Prototyping Casebook, Wiley, 2001, ISBN: 978-1-86058-076-5.; R. I. Noorani, Rapid Prototyping: Principles and Applications, Wiley, 2005, ISBN 13: 978-0-471-73001-9.; S. S. Makhanov, W. Anotaipaiboon, Advanced Numerical Methods to Optimize Cutting Operations of Five-Axis Milling Machines, Springer, 2007, ISBN 978-3-540-71120-9.; L. C. Hale, Principles and Techniques for Designing Precision Machines, Ph.D. Thesis, 1999, Lawrence Livermore National Laboratory, UCRL-LR-133066.; N. Taniguchi, T. K. K. M, K. I, I. M, T. D. (Eds.), Nanotechnology, Integrated Processing Systems for Ultra-precision and Ultra-fine products, Oxford University Press, 1996, ISBN10: 0198562837.;

Машине алатке М

ID **КАТЕДРА**
0476 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Главоњић М. Милош

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Уочити типичне мисије обрадних система. 2. Проучити механизме машина алатки и системе за њихово управљање и програмирање. 3. Увежбати процедуре испитивања машина алатки. 4. Анализирати комплексне машине алатке и опрему обрадних система. 5. Анализирати ресурсе за развој машина алатки. 6. Проучити конфигурисање и/или прављење машине алатке за планирану мисију. 7. Увежбати реализацију једне мисије машине алатке кроз израду семинарског рада. 8. Увежбати израду техничких елабората.

ИСХОД

1. Знање о типичним мисијама обрадних система. 2. Основно знање о механизмима машина алатки и о системима управљања и програмирања нове генерације. 3. Вештина за оцењивање квалитета машине алатке и обрадног система на основу резултата спроведеног испитивања. 4. Вештина за препознавање генерације машине алатке и обрадног система. 5. Вештина конфигурисања машине алатке за сопствене потребе. 6. Знање о расположивим ресурсима за развој и/или усавршавање машина алатки и обрадних система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Ново градиво: 1. АН-1 Рекапитулација програма предмета Машине алатке М. 2. АН-2 Механизми машина алатки. 3. АН-3 Конфигурисање машина алатки. 4. АН-4 Управљање машина алатки отворене архитектуре. 5. АН-5 Објектно програмирање машина алатки. 6. АН-6 Испитивање машина алатки и обрадних система. 7. АН-7 Комплексне машине алатке. 8. АН-8 Опрема машина алатки и обрадних система. 9. АН-9 Ресурси за развој машина алатки и обрадних система. Разрада: 1. АР-1 Разрада теме АН-2 на примерима носећих структура, вођица, главних вретена итд. 2. АР-2 Разрада теме АН-3: Методи конфигурисања нових машина алатки. 3. АР-3 Разрада теме АН-4: Систем ЕМС2 за управљање машина алатки. 4. АР-4 Разрада теме АН-5: Протокол STEP-NC за програмирање машина алатки. 5. АР-5 Разрада теме АН-6: Примери комплета процедура за испитивање машина алатки.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Аудиторне вежбе: (1)Ресурси за студирање машина алатки. (2)План и програм лабораторијског рада. 2. Лабораторијске вежбе: (1) Статичка крутост обрадног система. (2)Испитивање тачности стругова. (3)Радна тачност нумерички управљаних глодалица. (4)Тест кружне интерполације, или, Једно комбиновано испитивање обрадног система. 3. Израда Семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Документи на сајту предмета http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ma_bsc/index_m.htm. 2. М. Главоњић, Машине алатке: Уџбеник у припреми, Збирка задатака у припреми. 3. N.N, Visionary Manufacturing Challenges for 2020, National Academy Press, Washington, D.C. 1998, ISBN 0-309-06182-2. 4. W. R. Moore, Foundations of Mechanical Accuracy, The Moore Special Tool Company, First Edition, Third Printing, 1999. 5. X. Xu, A.Y.C. Nee, Advanced Design and Manufacturing Based on STEP, Springer, 2009, ISBN 978-1-84882-738-7. 6. D. Zhang, Parallel Robotic Machine Tools, Springer, 2010, ISBN 978-1-4419-1116-2. 7. W. A. Khan, A. Raouf, K. Cheng, Virtual Manufacturing, Springer, 2011, ISBN 978-0-85729-185-1. 8. H. A. ElMaraghy (Ed), Changeable and Reconfigurable Manufacturing Systems, Springer, 2009, ISBN: 978-1-84882-066-1. 9. K. Apro, Secrets of 5-Axis Machining, Industrial Press, 2008, ISBN 978-0-8311-3375-10. M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 1, Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer, 2005, ISBN 10 3-540-22504-8. 11. M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 2, Konstruktion und Berechnung, Springer 2006, ISBN 10 3-540-22502-1. 12. R. Neugebauer (Hrsg.), Parallelkinematische Maschinen Entwurf, Konstruktion, Anwendung, Springer, 2006, ISBN 10 3-540-20991-3. 13. ПРА-1: Практикум, у припреми. 14. ЛПИ-1: Три радна места са ручно управљаним машинама алаткама. 15. ЛПИ-2: Три радна места са нумерички управљаним машинама алаткама. 16. ЛМС-1: Систем за тест кружне интерполације. 17. ЛМС-2: Систем за лабораторијско испитивање тачности машина алатки. 18. ЛРС-1: Једно развојно радно место са машином алатком типа МОМА. 19. ЛРС-2: Једно развојно радно место за испитивање механизма машина алатки. 20. ЛПС-1: Радна места за програмирање машина алатки типа МОМА. 21. АРС-1: Систем за аквизицију и обраду експерименталних података.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 3 лабораторијске вежбе: 17 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 7

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

F. Kimura, K. Horio (Eds.), Towards Synthesis of Micro-/Nano-systems, Springer, 2006, ISBN13: 9781846285585.; M. Mitsuishi, K. Ueda, F. Kimura (Eds.), Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier, Springer, 2008, ISBN 978-1-84800-266-1.; M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 3, Mechatronische Systeme, Vorschubantriebe, Prozessdiagnose, Springer, 2006, ISBN 10 3-540-22506-4.; M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 4, Automatisierung von Maschinen und Anlagen, Springer, 2006, ISBN 10 3-540-22507-2.; M. Weck, C. Brecher, Werkzeugmaschinen 5, Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität, Springer, 2006, ISBN 10 3-540-22505-6.;

Менаџмент квалитетом

ID **КАТЕДРА**
0448 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Мајсторовић Д. Видосав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Генерисање нових знања из области менаџмента квалитетом производа и услуга, неопходних сваком инжењеру за практичан и истраживачки рад. 2. Студенти треба да буду снабдевени новим знањима и вештинама о: - основним појмовима, развоју и моделима менаџмента квалитетом (МК), - техникама инжењерства квалитета (ТИК) и њиховој примени, - истраживањима у области ТИК-а, - захтевима и примени ИСО 9000 у пракси, - захтевима нашој привреди за сарадњу са ЕУ и начинима њиховог решавања у пракси.

ИСХОД

После завршетка наставног процеса студент ће имати неопходна знања за разумевање и решавање проблема у вези са савременим прилазима менаџмента квалитетом на бази системског прилаза у пословним и технолошким системима. Он ће такође моћи да компетентно примењује најновије генерације модела МК. Знања из овог предмета ће такође студенту омогућити да управља процесима уређења наше привреде, према захтевима пословања на тржиштима развијених земаља а у вези са системима менаџмента квалитетом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се изводи у 8 целина: 1. Дефиниција квалитета производа у пословном/технолошком систему. Дефиниција менаџмента квалитетом (МК). Развој системских прилаза МК (од инспекције до изврности). Холистички прилаз. 2. Технике инжењерства квалитета. Дефиниција. Класификација и примена. Анализа и синтеза грешака обраде. 3. Статистички методи и МК. Метод анализе кривих распореда. 4. Контролне карте – дефиниција, класификација, структура. Контролне карте – примена и анализа. 5. Планови пријема – дефиниција, класификација, примена. Мерни ланци. 6. ИСО 9000. Процесни модел. Принципи МК. ИСО 9001 – Захтеви/Примена. Сертификација. ИСО 9004 - континуална унапређења. 7. ИСО 9001 / Мале и средње организације (МСО) – примена. Менаџмент тоталним квалитетом (МТК), Награде за квалитет. 8. Пословна изврност (ПИ). Модели и примена.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: 1. Пет аудиторних вежби из примене техника инжењерства квалитета у пракси (тачност обраде, методи статистичке контроле квалитета) и ИСО 9000) 2. Две лабораторијске вежбе (моделирање проблема из области ТИК и њихово решавање користећи софтвер НИСТ-САД) 3. Израда пет рачунских задатака из инжењерске анализе и синтезе примене техника инжењерства квалитета 4. Менаџмент квалитетом у пракси - дискусија и радионица (посета изабраној фабрици и упознавање са функционисањем ИСО 9000 у пракси)

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts). 2. Упутство за израду домаћих задатака и лабораторијских вежбања. 3. Уџбеник Менаџмент квалитетом (у припреми). 4. Сајт предмета који поред материјала под 1 и 2 садржи и линкове са адресама водећих организација и важних институција у овој области. 5. Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 11 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts).; Упутство за израду домаћих задатака и лабораторијских вежбања; Уџбеник Менаџмент квалитетом (у припреми); Сајт предмета који поред материјала под 1 и 2 садржи и линкове са адресама водећих организација и важних институција у овој области.; Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.;

Менаџмент пројектима

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0316	производно машинство	Спасић А. Жарко
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Руковођење и пројектовање у професионалним пројектним тимовима. Документовано пројектовање техничких система. Стручно комуницирање користећи пројектна решења. Презентација пројектних решења. Дефинисање буџета и управљање буџетом пројектата. Менаџмент пројектата професионалним софтвером. Ширење и примена резултата пројектата.

ИСХОД

Разуме сврху пројектата и задатак мултидисциплинарног пројектног тима. Преговара са корисником истраживања и дефинише пројектни задатак. Анализира постојећа и пројектује нова решења. Презентира успешно пројектна решења. Руководи пројектним тимом. Дефинише буџет пројектата и изворе финансирања. Користи софтвер за менаџмент пројектом. Обезбеђује примену и даље ширење решења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Задаци и циљеви пројектата. Пројектовање система и процеса. Пројекти у настави и истраживању. Истраживачки простор Европе. Програми истраживања и фондације. Европа-2010 заснована на знању. Приоритети у истраживању. Теорије мрежног планирања. Концепти и процедуре управљања пројектом. Анализа ризика. Пројектима оријентисана настава. Пројектима оријентисано предузеће. Предлог пројектата и критеријуми селекције. Матрица логичког оквира пројектата. Индикатори прогреса пројектата. Контролне тачке пројектата. Радни план и радни задаци. Руковођење и координација пројектата. Одговорност и етика у пројектовању. Евалуација истраживачких јединица и истраживача. Документација пројектата. Уговарање пројектата и буџета. Менаџмент појединачним и комплементарним пројектима. Алокација и управљање ресурсима пројектата.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Дефинисање пројектног задатка. Конституисање пројектног тима. Конзорцијум пројектата универзитета и индустрије. Синтеза парцијалних пројектних решења. Формат документовања и култура документовања пројектата. Документација и електронска размена информација. Тренинг за менаџмент пројектата. Јавна презентација пројектних решења студената. Стандардни софтвер за менаџмент пројектата. Симултано пројектовање и комуникација пројектних подтимова. Извештаји о пројекту – парцијални и коначни. Праћење извршења пројектата. Одбрана пројектата.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Спасић, Ж., Интегрисани систем квалитета дигиталног универзитета, МФ, 2007. Спасић, Ж., Информациона интеграција пословних функција, Уџбеник (у припреми). Спасић, Ж. ет ал., Машински факултет Универзитета у Београду – Мисија на путу ка европским интеграцијама, МФ, 2003. Машински факултет: Алумни Фонд Машинског факултета – αМЕВ, Уредници Ж. Спасић ет ал., Први Алумни конгрес, 2005. Машински факултет: Алумни Фонд Машинског факултета – αМЕВ, Уредници Ж. Спасић ет ал., Други Алумни конгрес, 2007.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 6
пројекат: 10 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројектата: 2 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 15 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 10 пројекат: 10
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 37

ЛИТЕРАТУРА

Методе одлучивања

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0302	производно машинство	Миљковић Ђ. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација пројекта	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ је оспособљавање студената да, коришћењем математичко-алгоритамских процедура и техника вештачке интелигенције, доносе одлуке у процесу развоја производа и дизајна у целини. Развој креативних способности студената у побољшавању техничко-технолошких карактеристика производа, примењујући методе базиране на концепцијском пројектовању, са акцентом на функције претраживања оптималног решења у одлучивању, коришћењем интелигентних агената.

ИСХОД

Комплексно коришћење информационо-комуникационих технологија у одлучивању. Имплементација развијених софтвера у решавању типичних технолошких проблема, уз свеобухватну примену метода одлучивања базираних на парадигмама вештачке интелигенције. Самосталан избор метода базираних на примени вештачких неуронских мрежа при тражењу оптималног решења у процесу развоја производа. Способност за тимски рад.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у теорију одлучивања; интелигентни системи. Системи за пројектовање и селекцију решења. Хибридни интелигентни технолошки системи; методе одлучивања базиране на интелигентним агентима. Одлучивање базирано на парадигмама вештачке интелигенције. Вештачке неуронске мреже; неурон-процесирајући елемент, активационе функције, архитектуре, алгоритми учења. Примена вештачких неуронских мрежа у одлучивању. Технолошност производа са аспекта квалитета обраде. Интелигентне машине и одлучивање. Развој напредних технологија за 21. век.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Концепцијско пројектовање и варијабле одлучивања (изабрани пример). Анализа типичних технолошких проблема у домену одлучивања (лабораторијски рад). Алгоритми машинског учења и представљање знања-дрво одлучивања. Софтвери за симулацију вештачких неуронских мрежа (лабораторијски рад). Технолошност производа - инжењерство обрађених површина (изабрани примери). Интелигентне машине и одлучивање - мобилни роботи и машинско учење (лабораторијски рад). Примери концепцијски пројектованих производа са оптималним перформансама, уз акценат на примену напредних производних технологија (пројектне активности). Израда пројекта (параметри пројектовања, перформансе претраживања и одређивање функције одлучивања).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

(1) З. Миљковић, Д. Александрић, ВЕШТАЧКЕ НЕУРОНСКЕ МРЕЖЕ – збирка решених задатака са изводима из теорије, Машински факултет, Београд, 2009, 18.1 (2) З. Миљковић, СИСТЕМИ ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА У ПРОИЗВОДНИМ ТЕХНОЛОГИЈАМА, Серија монографских дела Интелигентни технолошки системи, Књига 8, Машински факултет, Београд, 2003, 18.1 (3) В.Р. Милачић, ТЕОРИЈА ПРОЈЕКТОВАЊА ТЕХНОЛОШКИХ СИСТЕМА, Серија монографских дела Интелигентни технолошки системи, Књига 2, Машински факултет, Београд, 1987, 18.1 (4) З.Миљковић, Изводи са предавања и вежби, Машински факултет, Београд, 2011, 18.1 (5) З.Миљковић, "Moodle" софтвер у оквиру електронске учионице Машинског факултета за учење на даљину (<http://147.91.26.15/moodle/>), Машински факултет, Београд, 2011, 18.13 (6) З.Миљковић, Званична Интернет страна предмета Методе одлучивања (http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ksivi_mo/MO_2009-2010.html), Машински факултет, Београд, 2011, 18.13 (7) З.Миљковић, СОФТВЕРСКИ ПАКЕТИ ЗА СИМУЛАЦИЈУ ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА - BPnet, ART Simulator, Matlab; Машински факултет-сајт: http://cent.mas.bg.ac.rs/nastava/ksivi_mo/KSiVI_2009-2010.html, 18.13 (8) Лабораторијски прототипови мобилних робота (Кхерега II, LEGO Mindstorm NXT), Лабораторија CeNT, Машински факултет у Београду, 18.12 (9) Лабораторијски модел пројектованог технолошког система (учило), Лабораторија CeNT, Машински факултет у Београду, 18.12

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 16 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 9 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 35

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Y. Hatamura, (2006) DECISION-MAKING IN ENGINEERING DESIGN, Springer-Verlag London Limited, Printed in Germany. ; J. N. Siddall, (1972) ANALYTICAL DECISION-MAKING IN ENGINEERING DESIGN, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. ; N. P. Suh, (1990) THE PRINCIPLES OF DESIGN, Oxford University Press, New York. ; E. Alpaydin, (2004) INTRODUCTION TO MACHINE LEARNING, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England. ; R. R. Murphy, (2000) INTRODUCTION TO AI ROBOTICS, A Bradford Book, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England.;

Мехатронски системи

ID **КАТЕДРА**
0342 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић Б. Петар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање фундаменталним знањима о мехатронским системима и разумевање потребе за мултидисциплинарним приступом у решавању инжењерских задатака кроз комбинацију традиционалних курсева из области механике, производних технологија, електронике и рачунарских управљачких система. Теоријске основе изабраних класа сензорских и актуационих система. Теоријске основе пројектовања микропроцесорских система за обраду сензорских сигнала, управљање и умрежавање. Практична знања у примени интегрисаних микрорачунарских система - микроконтролера. Разумевање основа сервоуправљаних актуационих система и концепта нумеричког управљања кретање. Практичне вештине у анализи постављеног инжењерског проблема и његовом решавању мултидисциплинарним приступом – синтеза мехатронских система, посебно у контексту пројектовања CNC машина алатки, индустријских робота и флексибилних производних линија.

ИСХОД

1. Теоретска и практична знања неопходна за пројектовање и избор аналогних и дигиталних електронских компоненти, микропроцесорских склопова, механичких компоненти, сензора и актуатора, тако да производна опрема, односно машине алатке, манипулациони роботи и производне линије остваре захтеване функције; 2. Разумевање суштине концепта нумеричког управљања и нумерички управљаних система и њихове примене у пројектовању и реализацији обрадних система, индустријских робота и индустријске аутоматизације различите врсте; 3. Вештина примене микроконтролера - програмирање и развој хардвера.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Организована кроз четири наставне целине: 1. Значај и улога мехатронике у пројектовању модерних обрадних система и производних технологија, основи пројектовања мехатронских система; 2. Дигитални системи - основе дигиталних система; програмабилне мултифункционалне логичке структуре, микропроцесор; програмирање (концепт машинске инструкције, CISC и RISC технологија, листа инструкција, асемблер и виши програмски језици), микроконтролер; развојна окружења за програмирање микроконтролера. 3. Сензорски системи – концепт електричних мерења неелектричних величина, кондиционирање сигнала, пројектовање сензора за мерење силе, помераја, убрзања и брзине, полупроводници и активни елементи електронских система, основе дигиталне обраде сигнала основни принципи конверзије физичких у електричне величине; основне технике обраде сигнала, системи вештачког гледања; 4. Електрични серво погонски системи - основе корачних и серво мотора, серво регулатори и нумерички управљана серво оса, слагање кретања и интерполација, архитектура CNC система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична вежбања су организована у облику лабораторијска вежбања и пројеката изабраног мехатронског система, са фокусом на домен производних технологија. Предвиђене су три лабораторијске вежбе. ЛАБ 1: Микроконтролер - демонстрација примена развојног система базираног на Microchip PIC16F87 микроконтролеру, архитектура, програмирање у асемблеру, развој апликације применом виших развојних језика, рад са дигиталним и аналогним сигналима, дигитални интерфејси и умрежавање контролера; ЛАБ 2: Интелигентни сензорски системи - архитектура интелигентног сензорског система, пројектовање и примена вишеосног сензора силе базираног на мерним тракама, ласерски триангулациони сензори за високопрецизно мерење дистанце, сензори вештачког гледања и анализа дигиталне слике; ЛАБ 3: Сервопогони и управљање кретањем - сервомотор једносмерне струје, архитектура и конфигураисање серворегулатора, подешавање серво-осе, синхронизација две серво-осе и демонстрација различитих интерполационих алгоритама, демонстрација архитектуре CNC система и његових градивних блокова. Лабораторијске вежбе су тако организоване да се увек наглашава мултидисциплинарни приступ и практични рад студената. Пројекат: синтеза мехатронског система са тежиштем на микропроцесорској обради сензорских сигнала и управљања изабраних серво-актуационих система. Пројекат је увек фокусиран на неку конкретну мехатронску примену у индустрији.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] П.Б. Петровић, Мехатронски системи у машинству (у припреми), [2] Предавања у електронском облику, [3] Инструкције за писање лабораторијских извештаја, [4] Инструкције и угледни пример пројекта, [5] Упутства за руковање лабораторијском опремом. [6] MatLab развојно окружење за практична вежбања у симулацији и анализи динамичких система, [7] Развојни систем базиран Microchip PIC16 и PIC18 RISC микроконтролерима за практично овладавање знањима из области организације дигиталног рачунара и програмирања (разумевање машинског језика, асемблер), [8] Компјутери и развојна окружења у вишим језицима за Microchip PIC16 и PIC18 RISC микроконтролере (MicroC, MicroPascal), [9] Периферијски модули за Microchip PIC16 и PIC18 RISC микроконтролере за практична вежбања у раду са дигиталним и аналогним сигналима, дигиталним интерфејсима, и човек-машина интерфејсима, [10] Демонстрациона инсталација за мерење силе (вишеосни сензор силе на бази мерних трака, кондиционирање сигнала, дигитална аквизиција), [11] Систем за бесконтактно мерење помераја и просторну дигитализацију применом ласерске триангулације и структуриране светлости (сензорски систем, кондиционирање сигнала, дигитална аквизиција сигнала и екстракција информација), [12] Развојна инсталација за демонстрацију и обуку у раду са серво-управљаним осам (серво мотори, механичке компоненте погонског система, сензори за мерење помераја (енкодери), системи вођења), [13] Управљачки систем отворене архитектуре за демонстрацију управљања кретања сервопогонских система, човек-машина интерфејс и генерисање управљачког кода на основу САД документације, [14] Едукционе роботске руке и мобилни робот за вежбање студената у практичној примени микроконтролера за извршавање различитих задатака управљања кретања комплексних менаничких система.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 16 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 15

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

W. Bolton, Mechatronics – Electronic control systems in mechanical and electrical engineering, Prentice Hall, 2003.; D. Alciatore, and M. Hestand, Introduction to Mechatronics and Measurement Systems, McGraw-Hill Company, 2003.; Suk-Hwan Suh, at all, Theory and Design of CNC Systems, 2008 Springer-Verlag London Limited, ISBN 978-1-84800-335-4; Robert H. Bishop, MECHATRONICS - AN INTRODUCTION. Published in 2006 by CRC Press, Taylor & Francis Group, ISBN 0-8493-6358-6.;

Микро обрада и карактеризација

ИД	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0601	производно машинство	Бојовић А. Божица
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну основна знања о микро-технологијама кроз изучавање обрадних и мерних система и њихових функција у микро подручју; стекну потребна знања за производњу и карактеризацију делова од савремених материјала; детаљније проуче изабрану методу и кроз семинарски рад увежбају писање елабората о стеченом знању и буду оспособљени за даље бављење овом дисциплином кроз струку или даље школовање или истраживање у овој области.

ИСХОД

Студент разуме принципе микро-обrade, повезује знања из сродних предмета у циљу њихове примене у обради и карактеризацији делова од савремених материјала, овладава научним методама анализе, синтезе и пројектовања, примењује компјутерске технологије и развија критички приступ социјалним и економским ефектима увођења микро обраде у нашу привреду. Вештине и знања из овог предмета ће студенту омогућити учешће у нашој привреди, према захтевима пословања на тржиштима развијених земаља.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

АТ-1: Увод у микро технологије и преглед досадашњег стања у тој области; АТ-2: Методе микро обраде резањем; АТ-3: Методе микро обраде пластичним деформисањем; АТ-4: Методе микро обраде ливењем под притиском полимера; АТ-5: Методе микро обраде електро ерозивном обрадом; АТ-6: Микро метрологија; АТ-7: Основе микротрибологије и њена улога у микро технологијама; АТ-8: Карактеризација инжењерских површина; АТ-9: Примена ласера у микротехнологијама; АТ-10: Микролитографија.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА-1, ПА-2, ПА-3, ПА-4, ПА-5, ПА-6: Примери реализованих решења из пређених наставних области; ПЗ-1: Задатак из области микро обраде; ПЗ-2: Задатак из области микро метрологије; ПЗ-3: Задатак из области карактеризације; ПЛ-1, ПЛ-2: Лабораторијске вежбе из области микро резања; ПЛ-3: Лабораторијска вежба из области микро мерења; ПК-1, ПК-2: Консултације везане за семинарски рад; ПС-1: Избор теме и дефинисање семинарског рада; ПС-2: Претраживање расположиве литературе; ПС-3: Претраживање интернет ресурса; ПС-4: Анализа прикупљених информација; ПС-5, ПС-6, ПС-7, ПС-8: Самостална израда семинарског рада; ПС-9: Завршни рад на припреми елабората; ПС-10: Финализација семинарског рада кроз израду презентације и припрему излагања;

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Материјал у облику pdf и ppt фајлова са предавања. Скенирајући микроскоп JSPM-5200 и софтвер за обраду снимака WinSPM Ver.2.5, CNC струг POLITECH 1800 Aspheric - Toric, глодалица - граверица Roland CAMM-2 PNC2300.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 6 семинарски рад: 14
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 4
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 30 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Ehman, K., Bourell, D., Culpepper, M., at al. MICROMANUFACTURING, Springer, Netherlands, 2007. ; Lasagni, F., Lasagni, A., FABRICATION AND CHARACTERIZATION IN THE MICRO-NANO RANGE, Springer, Berlin, 2011.; Franssila, S. INTRODUCTION TO MICRO FABRICATION, John Wiley & Sons, Ltd. England, 2004.; Jackson, M. MICROFABRICATION AND NANOMANUFACTURING, Taylor & Francis Group, New York, 2006.; Mahalik, N.P. MICROMANUFACTURING AND NANOTECHNOLOGY, Springer, Germany, 2006;

Нове технологије

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0104	производно машинство	Пузовић М. Радован
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ увођења нових технологија је производња производа високог квалитета, ниских трошкови производње и кратко време производње. Овај предмет је намењен студентима модула за производно машинство. Студенти кроз активности у оквиру овог предмета ће се упознати са модерним технологијама које омогућавају проширење знања стечених на предметима Технологија машинске обраде и Производне технологије и метрологија.

ИСХОД

Студенти након одслушаног овог предмета стичу знања неопходна за: пројектовање технологије израде сложених делова, пројектовање технологије за производњу резних алата, пројектовање алата за прераду пластичних маса, пројектовање алата за ковање и набавку и одржавање пратеће опреме.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

АН-1: Увод у нове технологије; АН-2: Савремени алати и алатни материјали; АН-3: Технологија синтезе; АН-4: Технологије завршне обраде резањем; АН-5: Технологија обраде абразивном суспензијом; АН-6: Технологија металургије праха; АН-7: Технологија обликовања полимера; АН-8: Технологија ковања. АР-1: Обновљање градива кроз презентацију нових технологија; АР-2: Приказ примене савремених резних алата и алатних материјала; АР-3: Презентација технологије синтезе; АР-4: Обновљање градива из метода завршне обраде резањем; АР-5: Давање упутства за пројектовање алата за израду делова од пластичних маса; АР-6: Давање упутства за пројектовање алата за ковање;

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПП-1: Пројектовање алата за израду делова од пластичне масе или пројектовање алата за ковање (студент сам бира један од понуђених алата); ПЛ-1: Стандардни и специјални резни алати (материјал алата, геометријски облици алата, монтажа алата и примена алата); ПЛ-2: Примена технологије обраде абразивном суспензијом (приказ на конкретним примерима); ПЛ-3: Алати за израду делова од пластичних маса (саставни делови, уливни системи, монтажа и експлоатацијске карактеристике); ПЛ-4: Алати за ковање (саставни делови, уливни системи, монтажа и експлоатацијске карактеристике).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања (ПДФ фајлови). 18. 2. Калајић М., Технологија машиноградње, Машински факултет у Београду, 2005.(18.2) 3. Лабораторијска опрема (алати и машине) у ЗМА. (18.12) 4. САх софтверска радна станица (CAD, CAM, CAE, CAPP, ..), (ЦАХ) (18.13)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 12 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 18 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Писани изводи са предавања (ПДФ фајлови). 18.; Калајић М., Технологија машиноградње, Машински факултет у Београду, 2005, (18.2); Лабораторијска опрема (алати и машине) у ЗМА. (18.12); САх софтверска радна станица (CAD, CAM, CAE, CAPP, ..), (ЦАХ) (18.13);

Нумерички управљане мерне машине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0240	производно машинство	Мајсторовић Д. Видосав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Генерисање нових знања из области флексибилне метролошке аутомаизације, за решавање СВИХ метролошких проблема у ИНЖЕЊЕРСТВУ, а посебно у производном инжењерству. 2. Студенти треба да буду снабдевени новим знањима и вештинама о: - основним појмовима, развоју и примени НУММ у инжењерској пракси за мерење, контролу и инспекцију свих врста толеранција, - истраживањима у области НУММ, - даљем развоју НУММ.

ИСХОД

После завршетка наставног процеса студент ће имати неопходна знања за разумевање и решавање метролошких проблема а посебно за примену НУММ у технолошким системима. Знања из овог предмета ће такође студенту омогућити да ефикасно разуме инжењерске метролошке проблеме и њихово решавање концептом флексибилне метролошке аутоматизације.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Развој концепта ФА у ПМ. Генерације развоја НУММ. Основне карактеристике. Примена. Развој софтвера за НУММ. 2. Детаљна анализа НУММ пете генерације 3. Софтверска подршка НУММ. Софтвер опште намене. Софтвер посебне намене. Карактеристике и примена. Развој софтвера за НУММ. Интеграција. 4. Програмирање НУММ. Off / on – line програмирање. Метролошки модел дела. Метролошки примитиви. 5. Параметри тачности НУММ. Испитивање тачности НУММ. Стандарди за испитивање НУММ-а. 6. Интеграција НУММ у технолошке структуре. ФММ, ФМЋ, ФМС. Карактеристике и функција НУММ. Изведена решења. 7. Изабрани примери примене НУММ у индустрији. Избор НУММ-а и ефекти примене. Трошкови примене НУММ. 8. САИ модел. Метролошко модел производа. Експертни систем за планирање инспекције на НУММ. 9. Истраживања у области НУММ.

Виртуелна НУММ. Интелигентна НУММ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: 1. Десет Лабораторијских вежби. НУММ – основна структура и координатни системи; Одређивање координатног система мерења / Мерење, контрола и инспекција; Дефинисање геометријског и метролошког примитива; Програмирање НУММ; Инспекција толеранције дужина / угла; Инспекција толеранције положаја; Инспекција толеранције облика; Инспекција зулчаника; Инспекција брегастих осовина и кривих линија; Инспекција кривих површина. 2. НУММ у пракси - дискусије и радионице. Анализа и синтеза техничко-технолошке документације са аспеката дефинисања метролошких задатака на НУММ.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts) 2. Упутство за рад на Лабораторијским вежбама. 3. Уџбеник Нумерички управљане мерне машине (у припреми). 4. Сајт предмета који поред материјала под 1 и 2 садржи и библиографију референтних књига, часописа и линкове са адресама водећих организација и важних институција у овој области. 5. Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 30 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts); Упутство за рад на Лабораторијским вежбама.; Уџбеник Нумерички управљане мерне машине (у припреми); Сајт предмета који поред материјала под 1 и 2 садржи и библиографију референтних књига, часописа и линкове са адресама водећих организација и важних институција у овој области.; Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.;

Основе микро-нано инжењерства

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0575	производно машинство	Бојовић А. Божица
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање основним принципима који владају у микронском и субмикронском подручју. Упознавање студената са теоријским основама, методама и принципима производње у микро и нано подручју од различитих инжењерских материјала. Развијање другачијег инжењерског приступа кроз увид у реализоване примере и рад на сопственим идејама.

ИСХОД

После положеног испита студент је способен да разуме принципе и употребу различитих технологија за израду микро и нано структура, уређаја и система. Студент је упознат са савременим примерима и подстакнут ка реализацији сопствених идеја.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Микро и нано обраде. Методе микрорезања. Примена ласера у микро и нано подручју. Методе нагризања. Методе уклањања и додавања танких филмова. Методе литографије. Епитакси методе. Методе само-груписања. Генерисање квантних структура. Израда наноструктура скенирајућим пипком.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери производа реализованих поступцима микро или нано производње у индустријској примени, код роба широке потрошње, у медицини и електромеханичким системима (М/НЕМС). Израда контактнoг сочива микростругањем и полирањем. Примери примене ласера у микро и нано обради. Израда угљеничне нанотубе. Примена „ефекта лотосовог листа“ и израда наноструктура. Одређивањем параметара храпавости применом WinSPM софтверског пакета у NanoLab утврђује се квалитет обрађене површине. На тополошком снимку одређивање дубине бразда и висине зрна применом WinSPM софтверског пакета у NanoLab. Израда микрорезањем у NanoLab. Израда танког филма применом методе напаравања у NanoLab. Анализа микро и нано принципа израде на изабраном примеру.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани материјали за час (Handouts)и презентације. Скенирајући микроскоп JSPM5200. Уређај за хемијско напаравање JEOL IEE 400 CVD. Конвенционалне машине алатке: Струг OPTIMUM maschinen-Germany Drehmaschine D180x300 Vario, Глодалица OPTIMUM maschinen-Germany BOHR-FASMASCHINE BF20 L Vario, Бушилица OPTIMUM maschinen-Germany TISCHBOHRMASCHINE B17Pro, Брусилца OPTIMUM maschinen-Germany DUPPELSCHLEIFER OPTI SM175, Граверица Roland CAMM-2 PNC2300 .

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 9

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

"Introduction to Microfabrication", S. Franssila, John Wiley & Sons Ltd, 2004.; "Microfabrication and Nanomanufacturing", Edited by M. Jackson, Taylor & Francis Group, 2006.; "Emerging Nanotechnologies for Manufacturing", W. Ahmed, Elsevier, 2009.; "Nanomanufacturing Handbook", A. Busnaina, Taylor&Francis group, 2007.; "Uvod u nanotehnologije", L. Matija, D. Kojić, A. Vasić, B. Bojović, T. Jovanović, Đ. Koruga, Nauka, Beograd, 2011.;

Производни информациони системи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0306	производно машинство	Бојанић О. Павао
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Сазнања о улози и значају компјутерски орјентисаних информационих система за планирање и управљање производним системима 2. Овладавање теоријским основама архитектуре савремених информационих система 3. Стицање практичних знања у пројектовању и развоју апликација у области информационих система за планирање и управљање производним системима

ИСХОД

1. Фундаментална знања из области пројектовања и развоја компјутерски орјентисаних информационих система 2. Фундаментална знања из области примене савремених база података 3. Вештина примене савремених софтверских алата у пројектовању и развоју производних информационих система. 4. Практична искуства у пројектовању и развоју апликација за планирање и управљање подсистемима производног система

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

У оквиру овог предмета изучавају се информациони системи за нове концепте производних система. Могућа изградња савремених концепата као што су СИМ/СІЕ, ТQM, Канбан систем или МРП-II системи., као и концепти организационих структура као што су концепти виртуалних предузећа, концепти мрежне производње и концепти е-производних система базирају се на архитектурама система у мрежном окружењу. Процеси у клијент/сервер архитектури су такође предмет изучавања ове наставне дисциплине.

Функционална структура производног система, његово структурисање на, првенствено, подсистеме производно технолошке целине: управљање конструкционом информацијом, управљање технолочком информацијом, управљање залихама, управљање пословима у току, управљање системом алата, управљање транспортом, управљање одржавањем, подразумева изучавање информационог моделирања, моделирање база података, дефинисање дијаграма објекти-везе (ЕР дијаграм), избор ДБМС-а, креирање физичког модела података до развоја апликација.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У оквиру вежби студент овладава практичним знањима за пројектовање и развој софтверских апликација у области планирања и управљања производним системима. Користећи неки од расположивих софтверских алата за изградњу база података, студент пролази све фазе изградње нове софтверске апликације за конкретан подсистем. То подразумева анализу дефинисаних функција планирања и управљања, пројектовање и детаљну разраду пројектованог решења, практичну реализацију, тестирање и званичну презентацију пред наставником и својим колегама.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у електронском облику, Инструкције за извођење вежбања у лабораторији, Инструкције за израду пројекта Рачунар по студенту Сотверски алат за развој апликације (Oracle, MS Access, Progress, ...)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 7
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Пројектовање обрадних система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0177	производно машинство	Петровић Б. Петар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Разумевање структуре савременог обрадног система – преглед основних подсистема и њихове интеракције. 2. Изучавање статичких и динамичких свајстава обрадног система, динамичке природе процеса резања и ефеката нелинеарне природе трења. 3. Концепт нумеричког управљања и организација управљачког система. 4. Основни приступи у пројектовању обрадних система.

ИСХОД

1. Овладавање основним знањима неопходним за пројектовање (конципирање, анализу и синтезу) савремених обрадних система заснованим технологији нумеричког управљања. 2. Вештина у коришћењу савремених метода моделирања и анализе статичког и динамичког понашања обрадног система. 3. Основна знања у пројектовању управљачког система и његовог конфигурирања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Организована кроз три основне наставне целине: 1. Структура и конфигурирање обрадног система - генеричка структура ОС; систем носеће структуре и морфологија, статички и динамички аспекти интеракција машина-алат-обрадак, стабилност, основе модалне анализе; динамика процеса резања. 2. Управљачки систем - основе концепта нумеричког управљања; серво оса, основни принципи серворегулације; интерполација; помоћне функције управљачког система НУМА; архитектура и конфигурирање савремених CNC управљачких система; 3. Пројектовање обрадних система - увод у теорију аксиоматског пројектовања; организација процеса пројектовања; тржиште и процес пројектовања; домен технолошких процеса и процес пројектовања; технике пројектовања; елементи инжењерске етике у контексту пројектовања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Лабораторијска вежбања организована у оквиру три вежбе: 1. Статика обрадног система, 2. Динамика обрадног система и технике модалне анализе, и 3. Управљачки систем НУМА (серво оса, спрезање серво оса и управљање по контури, конфигурирање обрадног система). Пројекат: пројекат задатог обрадног система или неког његовог подсистема са тежиштем на мултидисциплинарни (мехатронски) приступ у решавању постављеног проблема. Студенти се фокусирају на рад са Интернетом, пројектовању применом савремених САД техника, тимског рада и практичне верификације у лабораторији.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] П.Б. Петровић, Пројектовање обрадних система, Машински факултет (уџбеник у припреми), [2] Атлас конструкција машина алатки, [3] Предавања у електронском облику, [4] Инструкције за писање лабораторијских извештаја, [5] Инструкције и угледни пример пројекта, [6] Обрадни системи у Заводу за машине алатке Катедре за производно машинство: 1) конвенционалне машине - стругови, глодалнице и бруснице, и 2) нумерички управљане машине алатке - CNC струг и обрадни центар, [7] Сензорски и аквизициони систем за дигиталну модалну анализу, [8] Компоненте нумерички управљаних серво оса, [9] Систем отворене архитектуре за управљање кретањем серво оса савремених нумерички управљаних обрадних система, [10] САД системи за прорачун статичког и динамичког понашања обрадних система,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 16 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Suk-Hwan Suh, at all, Theory and Design of CNC Systems, 2008 Springer-Verlag London Limited, ISBN 978-1-84800-335-4;

Рачунарски интегрисани системи и технологије

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0191	производно машинство	Спасић А. Жарко
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Интеграција компјутеризованих активности дигиталног предузећа. Информациона интеграција предузећа. Функционална интеграција предузећа. Интеграцији знања свих предмета са усмерења. Повезивање хардвер и софтвер компоненти производно-пословних система. Управљање комплексним системима индустрије. Примена нових ИК технологија. Опредељење за завршни рад и запошљавање.

ИСХОД

Разуме ефекте у пословању предузећа интегрисаних система и технологија. Повезује знања и вештине из осталих предмета усмерења. Примењује нове ИК технологије. Критички процењује производно-пословне системе и технологије. Води пословне разговоре. Пројектује и модификује компјутеризоване системе. Компетенције за интеграцију хардвера и софтвера. Учествује у пројектним тимовима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Интеграција производних, информационих, комуникационих и образовних технологија. Референтни, парцијални и партикуларни модели. Концепти академских институција и водећих индустрија. Оквирни модел информационе интеграције. Интеграција инжењерских, производних и пословних активности. Општа теорија компоновање и декомпоновања система. Интерфејси за трансфер података о производу. Модел виртуелног производно-пословног система. Дигитално предузеће. Интеграција конвенционалних и интелигентних компоненти. Јединствени информациони ресурс. Информационо повезивање са пословним партнерима. Подсистеми интегрисаног предузећа. Електронско архивирање информација. Интегрисани систем обезбеђивања квалитета. Комуникационе мреже, протоколи и сервиси. Методологија увођења интегрисаних система и технологија.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун ентропије у информационо-комуникационом систему. Неутрални информациони опис производа за цео животни циклус. Информационо моделирање предузећа. Функционално моделирање предузећа. Методологије анализа и синтеза подсистема и модула. Опис пословања предузећа. База података/знања. Пројектовање излазних извештаја и доношење пословних одлука. Системи претраживања података. Информационо повезивање са пословним партнерима. Модел компаније за тренинг у универзитетском образовању на даљину у синергији универзитета и индустрије.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Спасић, Ж., Интегрисани систем квалитета дигиталног универзитета, МФ, 2007. Спасић, Ж., Рачунарски интегрисани системи и технологије, Уџбеник (у припреми). Спасић, Ж. ет ал., Машински факултет Универзитета у Београду – Мисија на путу ка европским интеграцијама, МФ, 2003. Милачић, В., Спасић, Ж., Компјутерски интегрисани технолошки системи; МФ, 1990. Спасић, Ж. ет ал., Информациона интеграција предузећа – ЦИМ интеграција менаџмента и квалитета, МФ, 1994.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 6

пројекат: 10 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 15

лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10

семинарски рад: 10

пројекат: 10

завршни испит: 40

услов за излазак на испит (потребан број поена): 37

ЛИТЕРАТУРА

Систем квалитета и интегрисани менаџмент системи

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0222	производно машинство	Мајсторовић Д. Видосав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Генерисање нових знања из области стандардизованих менаџмент система и добре праксе из различитих области и подсистема производно-технолошких система. 2. Студенти треба да буду снабдевен новим знањима и вештинама о: - основним појмовима, развоју и моделима стандардизованих менаџмент система, - захтевима и примени ових модела у пракси, - истраживањима у области ИМС-а, - даљем развоју ових модела.

ИСХОД

После завршетка наставног процеса студент ће имати неопходна знања за разумевање и решавање проблема у вези са савременим прилазима менаџмента квалитетом и других стандардизованих модела на бази системског прилаза у пословним и технолошким системима. Знања из овог предмета ће такође студенту омогућити да управља процесима уређења наше привреде, према захтевима пословања на тржиштима ЕУ и развијених земаља а у вези са стандардизованим менаџмент системима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се изводи у 10 целина: 1. Развој системских прилаза менаџмента квалитетом(QM). Принципи QM. ИСО 9000 и изведени модели (AS, TL, VDA 6.1, ИСО 16949, ИСО 13485, ...). 2. ИСО 9000 / 9001 / 9004. Модели и захтеви. Примена. Континуална унапређења. 3. ИСО 14000. OHSAS 18001. ИСО 19011. Модели и захтеви. Примена. Одрживи развој. 4. ИСО 22000 серија. НАССР концепт. Модели, захтеви и примена. 5. Акредитација лабораторија. Модели ИСО 17025 / 15189. Модели, захтеви и примена. 6. ИСО 27001, ISO/IEC 15408, BS 7799. SA 8000. BS 6072. Добре производне, лабораторијске, праксе паковања и транспорта (GMP/GLP/GPP/GTP). 7. Европске директиве и CE знак. Структура, захтеви, интеграција и примена. 8. Систем сертификације/акредитације (национални/међународни). Национална/ЕУ инфраструктура квалитета. Модели и примена у пракси. 9. Интегрисани менаџмент системи (ИМС). ПАС 99 - интеграција и структура. 10. Пројектовање ИМС-а. Документација и примена ИМС-а. Даљи развој ИМС-а.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: 1. Пројекат ИМС за организацију. За конкретну организацију студент ради ИМС Пројекта, који обухвата: Анализу захтева стандарда, према захтевима пословања организације; Пројектовање структуре ИМС-а; Дефинисање информационе структуре ИМС-а и развој ИМС документације (један ниво); Израда и тест пилот примера; Јавна презентација е-верзије Пројекта, његова одбрана и дискусија. 2. ИМС у пракси - дискусија и радионица. Како прићи и како реализовати ИМС Пројекат у пракси. Шта су могући проблеми и како их превазићи.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts). 2. Упутство за израду домаћих задатака и лабораторијских вежбања. 3. Уџбеник Интегрисани менаџмент системи (у припреми). 4. Сајт предмета који поред материјала под 1,2 и 3 садржи и библиографију референтних књига и часописа, водећих организација и важних институција у овој области. 5. Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 30 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 36

ЛИТЕРАТУРА

Предавања за сваку лекцију у електронској форми (handouts).; Упутство за израду домаћих задатака и лабораторијских вежбања.; Уџбеник Интегрисани менаџмент системи (у припреми).; Сајт предмета који поред материјала под 1,2 и 3 садржи и библиографију референтних књига и часописа, водећих организација и важних институција у овој области. ; Техничка база предмета - Лабораторија за Производну метрологију и TQM која има потребну опрему и лиценциран софтвер за вежбања из овог предмета.;

Стручна пракса М - ПРО

ID **КАТЕДРА**
0542 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Живановић Т. Саша

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познаства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 41 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 70
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 50

ЛИТЕРАТУРА

Калајидић М., Технологија машиноградње, Машински факултет Београд, 2004.; Тановић Љ., Јовичић М., Алати и прибори, пројектовање прорачуни и конструкције помоћних прибора, Машински факултет Београд, 2005.; Бабић Б., Пројектовање технолошких процеса, Машински факултет Београд, 1999.; Мајсторовић В., Управљање квалитетом производа 1, Машински факултет Београд, 2000.; Пилиповић М., Аутоматизација производних процеса Лабораторија, Машински факултет Београд, 2006.;

Технологија монтаже

ID **КАТЕДРА**
0319 производно машинство

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић Б. Петар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Основна знања и вештине у пројектовању и производњи механичких склопова; 2. Разумевање структуре процеса монтаже и основних операција монтаже; 3. Знања о основним принципима пројектовања производа прилагођених монтажи. 4. Разумевање специфичности процеса спајања делова, разумевања односа тачности сензитивности и флексибилности. 5. Основни концепти система за монтажу - мануелни, аутоматски и роботски системи. 6. Перформансе и економски аспекти система за монтажу. 7. Разумевање концепта животног века производа и у том контексту основа технологије демонтаже производа.

ИСХОД

1. Разумевање процеса монтаже и улога технологије монтаже у производним системима. 2. Фундаментална знања и инжењерске вештине: секвенцирање и пројектовање процеса монтаже, пројектовање система за аутоматско увођење делова у процес, пројектовање производа прилагођених за монтажу, пројектовање мануелних и аутоматских радних станица и система, технологија демонтаже и њен утицај на животни век производа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Реализује се кроз десет наставних целина + уводно предавање: 0. Шта је индустријска монтажа и њена улога у производним системима, 1. Структура система за монтажу и процес монтаже, 2. Теорија спајања попустљиво ослоњених делова, 3. Фиксирање делова, процеси и технике, 4. Увођење делова у процес и ток материјала, 5. Структура склопа, секвенцирање и пројектовање склопова погодних за монтажу (DFA), 6. Мануелни системи за монтажу, 7. Аутоматски системи за монтажу - крути трансфер системи, 8. Аутоматски системи за монтажу - флексибилне линије за монтажу и роботске технолошке ћелије за монтажу, 9. Перформансе и економија система за монтажу, 10 Технологија демонтаже и животног века производа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Организује се у облику лабораторијских вежбања и израде пројекта са експерименталним садржајима у лабораторији. Лабораторијска вежбања ЛАБ 1: Квазистатичко спајање цилиндричних делова, ЛАБ 2: Пасивни системи увођења делова у процес, и ЛАБ 3 - Активни системи увођења делова у процес. Пројектни задатак обухвата практични рад са следећим подсистемима: 1) Пројектовање производа за монтажу – DFA, 2) Увођење делова у процес – оријентација, издвајање из масе, позиционирање, 3) Радне јединице за спајање делова и 4) Трансфер систем – увођење делова кроз процес, манипулација, балансирање линије и управљање.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Петровић, П. Б. 1998. Интелигентни системи за монтажу – Прилог теорији процеса спајања, Едиција: Интелигентни технолошки системи, Машински факултет Универзитета у Београду; [2] Предавања у електронском облику; [3] Иструкције за писање лабораторијских извештаја; [4] Иструкције и угледни пример пројекта; [5] Упутства за руковање лабораторијском опремом; [6] Роботска ћелија са потребним сензорским и аквизиционим системом за демонстрацију процеса попустљивог спајања и RCC концепта; [7] Експериментални систем на бази линијског вибрационог конвејера за демонстрацију функције пасивног увођења делова у процес; [8] Роботски систем за демонстрацију процеса фиксирања делова техником заваривања; [9] Систем вештачког гледања за роботско увођење делова у процес; [10] Експериментални систем за лепљење и атхезионо учвршћивање делова (ЛОСТТЕ);

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 16 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 2 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Ćosić, I., Montažni sistemi, IP Nauka, Beograd, 1991, ISBN: 86-7621-045-4. ; Boothroyd, G. 1983. Design for Assembly Handbook, Design project, Dep. Of Mechanical Eng., University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts, USA. ; Boothroyd, G., Poli, C. and Murch, L. E. 1982. Automatic Assembly, Marcel Dekker Inc., New York, USA, ISBN 0-8427-1531-4. ; Whitney, E., D., Mechanical Assemblies: their Design, Manufacture, and Role in Product Development, Massachusetts Inst. of Techn, New York Oxford, OXFORD UNI PRESS, 2004, ISBN 0-19-515782-6; Nof, S. Y., Wilhelm, W. E. and Warnecke, H. J. 1996. Industrial Assembly, Chapman & Hall, London, GB, ISBN 0-412-55770-3.;

процесна техника

Биотехнологија
Гориви, технички и медицински гасови
Дифузионе операције и апарати
Заштита ваздуха
Мерења и управљање у процесној индустрији
Механичке и хидромеханичке операције и опрема
Пећи и котлови у индустрији
Принципи заштите животне и радне средине
Пројектовање, изградња и експлоатација процесних система
Процесна енергетика
Процесни феномени
Стручна пракса М - ПТХ
Сушаре
Технички прописи
Топлотне операције и апарати
Управљање отпадом и отпадним водама
Хемијске и биохемијске операције и апарати

Биотехнологија

ID **КАТЕДРА**
0323 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Станојевић М. Мирослав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент стекне академске вештине и компетенције за одабир и прорачун, апарата и уређаја за биотехнолошке процесе. Кроз израду семинарског рада студент стиче креативне способности и овладава специфичним практичним вештинама за обављање послова у оквиру своје професије, а то је конструисање процесне опреме. Кроз лабораторијске вежбе овладава знањима везаним за испитивања у току процеса производње и експлоатације опреме.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања решења и последица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примена знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихова примена; развој вештина и спретности у употреби знања у одговарајућем подручју

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Основе о биотехнологији (дефиниције, производи и сировине), 2. Основе процеса и пројектовања биотехнологије, 3. Биореактори (шаржни, континуални), 4. Процеси и апарати биотехнологије, 5. Процеси, опрема и материјали за стерилизацију (термички и механички поступци), 6. Математичко моделирање процеса ферментације (Монодова једначина, стехиометрија биопроцеса), 7. Биотехнолошки поступци прераде отпадних материјала (отпадне воде: биоаерациони базени, капајући филтри, биодискови; чврсти отпад: компостирање, депоновање), 8. Анаеробни процеси прераде отпадних материјала (дигестори, санитарне депоније), 9. Биотехнолошки процеси за пречишћавање гасова,

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Основни производи биотехнологије, 2. Сировине у биотехнолошким процесима, 3. Избор конструкције биореактора, 4. Конструкционе карактеристике биореактора, 5. Прва лабораторијска вежба Одређивање карактеристика дистрибутера ваздуха за аерацију у барботажним биореакторима, 6. Одређивање параметара процеса термичке стерилизације, 7. Опрема за стерилизацију, 8. Поступци биолошког пречишћавања градског, индустријског и пољопривредног чврстог отпада органског порекла 9. Примери постројења за биолошку прераду отпадних вода 10. Конструкциона решења биореактора - дигестора за процесе анаеробне прераде.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Кубуровић, М., Станојевић, М.: Биотехнологија - процеси и опрема, Библиотека "Процесна техника", СМЕИТС, Београд, 1997., КПН 2. Лабораторијско постројење за одређивање карактеристика дистрибутера ваздуха за аерацију у барботажним биореакторима, Лабораторија за процесну технику (сала 6), ЛПИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 19 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 9 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Кубуровић, М., Станојевић, М.: Биотехнологија - процеси и опрема, Библиотека "Процесна техника", СМЕИТС, Београд, 1997., КПН; Богнер, М. и др.: Термотехничар, Интерклима графика, Врњачка Бања, 2003; Rehm, H. J., Reed, G., Brauer, H.: Biotechnology, Vol. 2, Fundamentals of Biochemical Engineering, VCH Verlagsgesellschaft, mbH, Weingheim, 1985.; Jackson, A. T.: Proces Engineering in Biotechnology, Open University Press, Buckingham, 1990.; Veljković, V.: Osnovi biohemijskog inženjerstva, Tehnološki fakultet, Leskovac, 1994.;

Гориви, технички и медицински гасови

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0511	процесна техника	Радић Б. Дејан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да се студент упозна са карактеристикама горивих, техничких и медицинских гасова, као и да стекне академске вештине и компетенције за одабир и прорачун опреме гасних инсталација. Кроз израду пројектног задатка студент овладава специфичним практичним вештинама за обављање послова у пројектовању и прорачуну цевовода и арматуре, резервоара за складиштење и друге опреме за гас. Кроз лабораторијске вежбе овладава знањима везаним за испитивања опреме за гас.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања решења и последица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примену знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихову примену; развој вештина и спретности у употреби знања у области транспорта дистрибуције и складиштења природног гаса и техничких гасова.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Природни гас, течни нафтни гас, други гориви гасови. Врсте и опрема станица за редукцију притиска, и њихов положај у простору. Врсте и типови апарата намењених унутрашњим гасним инсталацијама, уређаји и опрема за безбедно функционисање, одвођење продуката сагоревања. Технички гасови: ваздух, атмосферски гасови, водоник, хлор ... Подела, карактеристике примена. Опрема инсталација за транспорт и складиштење. Поступци добијања атмосферских гасова. Чишћење и припрема инсталација. Боце и резервоари за складиштење гасова, пилот регулатори, регулатори притиска, преструјни испусни и блокадни вентили, противломни вентили и изолациони комади, шахтови, мерно-регулационе станице.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Састав гасова, падови притисака израчунавање, одоризација. Одређивање димензија цевовода, степени сигурности, карактеристике материјала. Класификација и елементи гасовода. Хидраулички прорачун гасовода. Елементи за спајање инсталација избор и прорачун делова од метала и пластичних материјала према врсти гасова. Специфичности испитивања инсталација за гориве, техничке гасове и медицинске гасове. Прорачуни и избор делова опреме, регулатори, вентили сигурности. Капацитети редукционих и мерних станица. Избор опреме, прорачун и димензионисање. Примена EN и ISO стандарда. Блок и чистачке станице. Филтрирање. Распореди и постављање опреме са аспекта зона опасности. Прорачун, димензионисање, избор и постављање гасних апарата.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

С обзиром да за предмет још није завршен уџбеник, студентима се достављају материјали за предавања у штампаном и електронском облику.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 5 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 7 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15
завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 28

ЛИТЕРАТУРА

М. Šunic, N. Dujmović: Plin i plinska tehnika I, 1981.; S. Raketić: Gasovi, Tehnički gasovi – Gasovita goriva, propisi i mere bezbednosti, 1985.; Strelec, V: Plinarski priručnik, Nafta – Poslovna zajednica, Zagreb, 1982.; Bogner, M. i dr.: Termotehničar, Tom 2, Interklimate Grafika, Vrnjačka Banja, SMEITS, Beograd, 2004.; Tanasković, P.: Transport sirove nafte i gasa, III deo, Tečni naftni gasovi „TNG“, Nafta-Gas, Novi Sad, 1976.;

Дифузионе операције и апарати

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0162	процесна техника	Јаћимовић М. Бранислав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Анализирање дифузионих операција и апарата и сагледавање њихове улоге у савременој индустрији. Упознавање са најчешће примењиваним типовима дифузионих апарата - њиховом конструкцијом и прорачунским процедурама.

ИСХОД

Овладавање прорачунским процедурама потребним за анализу дифузионих операција - израда биланса супстанције, одређивање операционе линије и погонске силе. Овладавање прорачунским процедурама потребним за димензионисање најчешће примењиваних дифузионих апарата.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Класификација дифузионих операција и апарата. Општа методологија прорачуна дифузионих операција. Операциона и равнотежна линија, погонска сила процеса размене супстанције, број јединица преноса, теоријски степен контакта. Дифузионе операције: дестилација (континуално испаравање, једноступена равнотежна дестилација, континуална кондензација, дестилација са дефлегмацијом, диференцијална равнотежна дестилација, фракциона дестилација, диференцијална кондензација), ректификација, апсорпција, екстракција, излуживање, адсорпција, сушење. Дифузиони апарати за системе гас-течност, течност-течност и чврста фаза - флуид. Колоне са испуном, колоне са подовима, колоне са непокретним слојем, сушаре. Мембранске дифузионе операције и апарати. Преглед тренда развоја дифузионих операција.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери из области дифузионих операција. Израда биланса супстанције. Одређивање операционе линије, погонске силе процеса размене супстанције, броја јединица преноса, броја теоријских степени контакта. Примери димензионисања најчешће примењиваних дифузионих апарата: дестилационе колоне (са испуном и са подовима), екстракционе колоне (са испуном и са подовима), адсорбери (са непокретним слојем адсорбента и проточни адсорбери), сушаре (континуалне и периодичне). Мембранске дифузионе операције и апарати.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Јаћимовић Б., Генић С., Топлотне операције и апарати, Део 1: Рекуперативни размењивачи топлоте, Машински факултет Београд, 2004. Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 1: Основи транспорта супстанције, Машински факултет Београд, 2007. Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 2: Дифузионе операције, Машински факултет Београд, 2010.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Заштита ваздуха

ID **КАТЕДРА**
0124 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Радић Б. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је приказ основних конструкција апарата који се користе у постројењима чија је намена заштита ваздуха. То се постиже кроз приказ основних конструкција апарата за пречишћавање гасова и приказ методологије прорачуна најчешће коришћених типова ових уређаја. На тај начин студент овладава вештинама пројектовања ових постројења и димензионања појединих уређаја.

ИСХОД

По завршетку курса очекује се да је кандидат овладао знањима која се односе на анализу и оцену погодности примене појединих апарата за пречишћавање гасова за одређене намене. Знања која је студент стекне о конкретним техничким решењима, избору метода пречишћавања и опреми омогућавају му сагледавање основних принципа битних за пројектовање постројења заштите ваздуха и посебно димезионисање и прорачун апарата.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Смањење емисије чврстих честица применом механичких апарата. Суви инерцијални пречистачи. Центрифугални пречистачи. Електрофилтри, Врећасте филтри. Опрема за смањење емисије чврстих честица и гасова влажним поступком. Колоне са распршивањем течности (апарати са орошавањем и испуном). Мокри пречистачи гасова који раде у режиму барботирања и пене. Мокри пречистачи гасова ударно – инерционог дејства. Мокри пречистачи гасова центрифугалног дејства. Динамички мокри пречистачи гасова. Турбулентни мокри пречистачи гасова. Вентури издвајача. Суви, влажни и полусуви поступци пречишћавања гасова. Влажни скрубери. Апсорбери. Адсорбери. Скрубери са испуном. Кондензатори. Издвајање сумпорних оксида из гасова. Издвајање азотних оксида из гасова. Издвајање летљивих органских компонената.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун гравитационих пречистача. Прорачун центрифугалних пречистача. Пројектовања пречистача са филтарском преградом. Основе пројектовања турбулентних мокрих пречистача. Прорачун вентури скрубера. Материјални биланс постројења за пречишћавање димних гасова. Основе пројектовања апсорбера за пречишћавање гасова. Основе пројектовања уређаја за смањење емисије азотних оксида. Основе пројектовања уређаја за смањење емисије летљивих органских компонената. Лабораторијска вежба - мерење емисије чврстих честица и гасова.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Кубуровић, М., Јововић А., Станојевић, М., Каран, М., Радић, Д., Петров, А.: Заштита животне средине (Поглавље 15), Термотехничар, Интерклима–В. Бања, СМЕИТС–Београд, 2004., КПН. 2. Вуковић, Д., Богнер, М.: Техника пречишћавања, СМЕИТС, Београд, 1996., КДА. 3. Експериментална инсталација за мерење емисије загађујућих материја у ваздух, Лабораторија за процену технику (сала 6), ЕОП-ЛПИ. 4. Мерни уређаји за мерење емисије честица и гасова, Лабораторија за процесну технику (сала 6), ЕОП-ЛМС.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 1 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 70 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

Мерења и управљање у процесној индустрији

ID **КАТЕДРА**
0403 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Станојевић М. Мирослав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање кандидата са принципима мерења процесних величина и избором начина вођења процеса помоћу измерених величина. Оспособљавање кандидата да самостално врши статистичку обраду резултата мерења и процену мерне несигурности. Поступак акредитације лабораторија и контролних организација.

ИСХОД

По завршетку курса очекује се да је кандидат упознат са основним мерењима и инструментима која се користе у мерењу и управљању процесним системима. Такође очекује се да студент буде у стању са самостално планира експериментална испитивања и лабораторијски рад и врши процену мерне несигурности. Основна сазнања кандидат добија и о поступку акредитације лабораторија кроз сагледавање основних захтева релевантних стандарда.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни појмови о мерењу и управљању у процесној индустрији. Основне мерне величине у процесној индустрији. Мерење температуре. Мерење притиска и разлике притиска. Мерење протока флуида. Врсте и принцип рада сензора. Остала мерења у процесној индустрији: мерење масе, нивоа, концентрације, влажности, физичких карактеристика флуида (густине и вискозности). Одређивање састава гасова и концентрације честица у гасу. Сложени системи мерења са аквизицијом податка. Аналогни и дигитални сигнали. Пренос података у рачунар. Формирање алгорита управљања. Основни принципи функционисања SCADA софтвера. Примена PLC-ова у управљању. Грешка мерења. Статистичка обрада резултата мерења. Следљивост мерења. Калибрација мерних инструмената. Појам и начин одређивања мерне несигурности. Метролошке лабораторије и лабораторије за испитивање и еталонирање. Начини и захтеви за остваривање техничке компетентности акредитованих лабораторија према SRPS ISO/IEC 17025:2006 и SRPS ISO/IEC 17020:2002.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери појединих мерних уређаја, урађаја за аквизицију података и управљање. Реализација појединих мерења у лабораторији (практични рад у лабораторији). Обрада резултата измерених величина и процена мерне несигурности. Физичке основе одређивања мерних величина. Математички изрази којима се описују појаве које се користе при процесним мерењима. Методе мерења температуре, притиска и разлике притиска, протока мерним блендама, брзине у каналима и анализе гасова. Сложени системи мерења и управљања процесним системима. Методе одређивања мерне несигурности. Поступак акредитације лабораторија.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Лабораторијска инсталација за мерење притиска и температуре (манометри, давачи притиска, U цеви, коси манометри, термопарови, термометри, аквизициони систем), Лабораторија за процесни технику (сала 6), ЛПИ 2. Мерна стаза за мерење протока (мерне бленде, питоове сонде, анамометри), Лабораторија за процесни технику (сала 6), ЛПИ 3. Уређаји за одређивање емисије (анализатори гасова и апаратура за мерење концентрације честица), Лабораторија за процесни технику (сала 6), ЛМС

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 17 лабораторијске вежбе: 13 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Механичке и хидромеханичке операције и опрема

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0292	процесна техника	Станојевић М. Мирослав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	презентација семинарског рада	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент стекне академске вештине и компетенције за одабир и прорачун, апарата и уређаја за механичке и хидромеханичке процесе. Кроз израду семинарског рада студент стиче креативне способности и овладава специфичним практичним вештинама за обављање послова у оквиру своје професије, а то је конструисање процесне опреме. Кроз лабораторијске вежбе овладава знањима везаним за испитивања у току процеса производње и експлоатације опреме.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања решења и последица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примена знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихова примена; развој вештина и спретности у употреби знања у одговарајућем подручју.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у механичке операције, 2. Физичко механичке основе уситњавања (Потрошња енергије), 3. Дробљење (Средње и фино дробљење), 4. Млевење (Млинови са куглама, Добошаст млинови), 5. Технолошке шеме уситњавања, 6. Мешалице (Основне конструкције мешалица), 7. Основна својства аеродисперзних система, 8. Отпор ваздуха неравномерном кретању честица, (Брауновско кретање, дифузија и коагулација аеросолних честица. Општа теорија обеспашивања ваздуха. Таложење по дејством силе теже. Инерциона сепарација у праволинијском току – ефекат качења). 9. Дифузионо таложење (Филтрација кроз порозне слојеве. Таложење под дејством центрифугалне силе. Модификована теорија стационарне орбите. Таложење на филм течности. Таложење при барботажи. Таложење распрашеном водом. Таложење под дејством наелектрисања.), 10. Пречишћавања гасова (Енергетска теорија мокрог пречишћавања гасова).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Димензије комада материјала, степен уситњавања, 2. Енергетске теорије уситњавања, 3. Дробљење, 4. Млевење, 5. Рачунски задаци из ротационих сита, 6. Прва лабораторијска вежба: Ситовна анализа, млевење, овера резултата мерења и одбрана извештаја 7. Прорачун мешалица (Одређивање величине суда. Избор типа мешалице), 8. Аеродисперзни системи, 9. Прорачун ваздушних филтара (Одређивање степена пречишћавања циклона.), 10. Таложење, 11. Прорачун система за отпашивање (Избор циклона, прорачун цевовода).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Богнер, М.: Механичке операције, Научна књига, Београд, 1987., КДА 2. Лабораторијска инсталација за млевење и ситовну анализу, Лабораторија за процесну технику (сала 6), ЈПШ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 19 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 9 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Магдалиновић, Н.: Уситњавање и класирање, Научна књига, Београд, 1991.; Богнер, М. и др.: Термотехничар, Интерклима графика, Врњачка Бања, 2003; Богнер, М., Станојевић, М., Ливо, Ј.: Пречишћавање гасова и течности, ЕТА, Београд, 2006.;

Пећи и котлови у индустрији

ID **КАТЕДРА**
0594 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Радић Б. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну неопходна знања за рад на пословима пројектовања, одржавања и експлоатације индустријских пећи, као и основна знања неопходна за рад на одржавању и експлоатацији индустријских котлова. Поред тога у оквиру предмета студенти треба да савладају методологију израде енергетских биланса и основне принципе рационалног коришћења енергије код индустријских пећи и котлова.

ИСХОД

Студенту се дају неопходна знања за рад на пројектовању и организацији одржавања код индустријских пећи, као и на планирању одржавања и експлоатације индустријских котлова. Дају се подлоге за рад на пројектима рационалног коришћења енергије код индустријских пећи и котлова.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефиниција и подела индустријских пећи и котлова. Елементи конструкције и опреме индустријских пећи. Енергетски биланси индустријских пећи карактеристике и опис конструкције индустријских пећи (пећи за загревање и топлење метала, пећи у индустрији неметала, пећи у прехранбеној индустрији и тд.. Примена и опис конструкције индустријских котлова. Карактеристике парних и вреловодних индустријских котлова, карактеристичне шеме котлова и опис конструкције, ложишта и накнадне грејне површине, енергетски биланси и степени корисности. Испитивања котлова.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Приказ појединих типова индустријских пећи. Приказ елемената конструкције и опреме индустријских пећи. Израда примера материјалних и енергетских биланса индустријских пећи. Израда примера енергетских биланса индустријских котлова. Опис и припрема лабораторијске вежбе: Приказ инструмената и методологије мерења, структуре елабората, организација рада на лабораторијској вежби. Припрема израде пројекта: Приказ методологије израде пројекта, подела студената у тимове и задавање пројектних задатака. Лабораторијска вежба: Мерење губитака енергије на индустријској пећи у реалном погону: Студенти подељени по групама врше мерења величина неопходних за прорачун губитака енергије на једној индустријској пећи у одабраном предузећу. Израда пројекта; студенти се деле у тимове који раде заједнички пројекат задате пећи.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања-handouts. Упутства за решавање задатака, упутства за израду елабората са лабораторијских вежби, упутства за израду семинарског рада. Software за прорачун процеса сагоревања и израду топлотних биланса индустријских пећи и котлова. Допунска литература - Термотехничар, том 1 и 2, Пословна политика, Београд, 1992. (том 1 - поглавља 3, 5 и 6, том 2 - поглавље 4)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 18 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 7 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Термотехничар, том 1 и 2, Пословна политика, Београд, 1992.; Г. Јанкес, М. Станојевић, М. Каран, М. Стаменић: Индустријске пећи и котлови приручник за вежбања са решеним задацима, Машински факултет, Београд, 2001.; Baukal, C., The John Zink Combustion handbook, CRC company, 2001.; Ан. Л. Бергауз и др. Справочник конструктора печеи прокатног пшроизводства, Том I и II, Металлургија, Москва 1970.; Seam its generation and use, 41 Edition, Babcock and Wilcox, 2005.;

Принципи заштите животне и радне средине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0183	процесна техника	Јововић М. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљеви предмета односе се на упознавање студената са проблема у животној средини, природним опасностима и утицају човека на животну средину. У циљу решавања проблема студенти ће бити упознати са физиком и хемијом животне средине, атмосферским појавама, основама микробиологије и екологије.

ИСХОД

На основу савладавања предвиђених наставних јединица студенти ће бити у стању да самостално доносе одлуке које се односе на управљање животном средином, одрживи развој, процене утицаја пројеката и објеката на животну средину. Посебно значајно је знање које ће студенти имати у погледу анализе животног циклуса производа и процеса.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод, Променљива улога технологија, Законодавство и регулатива; Техничке основе-ЈУС ИСО14000; Значај и утицај јавности, Дилема о индустријализацији и урбанизацији; Утицај енергетског раста на животну средину, Утицај извора енергије на животну средину, Класификација и мерење природних опасности, Ефекат стаклене баште и смањење озона, Киселе кише, Физика и хемија животне средине, Расподела честица, Раствори и растворљивост, Гасови, мешавине гасова, транспорт у систему »гас-течност«, Материјални биланси, Реакције, кинетика реакција и реактори, Наука о атмосфери, Основне карактеристике и биланс, Струјање ваздуха, стабилност атмосфере, турбуленције, Вода у атмосфери, Клима; Предвиђање концентрације загађења ваздуха, Микробиологија и екологија, Основе и примењена микробиологија, Епидемиологија и болести, Токови енергије у екосистемима, Ланац исхране и трофични нивои, Циклуси нутритијената, Елементи лимнологије, Еутрофикација, Одрживи развој, ЕИА, РА и ЛЦА; Стратегије, планови и програми, Етика.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основна израчунавања са позиције законских прописа, норми и стандарда, Прорачун ризика и опасности постројења, Израчунавање епизодних загађења ваздуха, Пример инвентара/катастра гасова, Пример израде процене утицаја и процене ризика, стратегија, планова и програма, Елементи животног циклуса производа, Прорачун расподеле честица, Раствори и растворљивост, Гасови, мешавине гасова, транспорт у систему »гас-течност«, Израчунавање материјалних биланса, Основни прорачуни хемијских реакција, кинетика реакција и реактора, Израчунавање енергетског биланса атмосфере, основни појмови и прорачуни који се односе на струјање ваздуха, стабилност атмосфере, турбуленције, кружење воде у атмосфери, метеорологија, дисперзиони модели, модел перјанице Основни концепт екологије, Токови енергије у екосистемима, основни прорачуни у микробиологији, Израда упрошћене студије о процени утицаја или израда ЈЕАП-а, Консултације при изради пројекта, Јавна презентација радова и дискусија.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

С обзиром да за предмет још није завршен уџбеник, студентима се достављају материјали за предавања у штампаном и електронском облику.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 3 консултације: 2 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 27

ЛИТЕРАТУРА

Кубуровић, М., Јововић А. и др. Заштита животне средине (Поглавље 15), стр. 644-856., Термотехничар, том 2, Интерклима-графика, СМЕИТС, 2004., ISBN 86-82685-03-5; Kiely, G., Environmental Engineering, McGraw-Hill, 1997.;

Пројектовање, изградња и експлоатација процесних система

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0363	процесна техника	Петровић Љ. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студената са појединим фазама изградње објеката, од израде техничке документације и прибављања неопходних сагласности до изградње и пријема објеката. Студенти се упознају са садржајем пројекта. У другом делу предмета стичу се сазнања о основним активностима који прате пројектовање објеката процесне индустрије (снабдевање енергијом, радним и помоћним флуидима, складиштење, транспорт, токови вода и тд.). Део предмета бави се економским вредновањем инвестиција.

ИСХОД

Основни исход предмета јесте оспособљавање судената за самостално вођење послова изградње објеката. То подразумева израду пројектне документације и извођење радова на изградњи објеката. Такође, после одслушаног предмета студент треба да буде способан да сагледа обим радова при пројектовању објеката процесне индустрије, као и да планира потребне пратеће инсталације уз производни објекат.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Законске основе изградње објеката. Закон о планирању и изградњи. Циљ пројектовања. Изградња инвестиционих објеката. Врсте машинских пројеката. Садржај машинског пројекта. Заштита на раду. Заштита од пожара. Заштита животне средине. Процена утицаја на животну средину. Пројектовање производно технолошких линија. Израда шема технолошких система и производних система. Означавање апарата, арматуре и мерно-регулационе опреме на технолошким шемама. Технолошка складишта и транспортни системи. Постројења за снабдевање енергијом. Основни видови енергије, топлотна, електрична, механичка (у преносном смислу). Напојни системи. Помоћни флуиди (вода, ваздух, технички гасови). Развод водене паре. Компримовани ваздух и технички гасови. Грејање, климатизација и вентилација. Одржавање производно технолошких система. Процена услуга у инвестиционој изградњи. Инвестициони трошкови. Студија оправданости. Експлоатациони трошкови.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Упознавање са инвестиционо техничком документацијом. Упознавање са формом машинских пројеката. Примери прорачуна производно-технолошких линија. Примери израде технолошких шема. Пројектовање складишних и транспортних постројења. Напојни системи. Снабдевање компримованим ваздухом. Пројектовање постројења за снабдевање енергијом. Развод помоћних флуида. Предрачун и оправданост инвестиције. Експлоатациони и инвестициони трошкови рада постројења. Самостална реализација главног-машинског пројекта према постављеном пројектном задатку.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Богнер М.: Пројектовање термотехничких и процесних система, Треће допуњено и проширено издање, Београд, 2007.,КДА.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Предавања и вежбе; Перијев приручник за хемијско инжењерство, Mc-Graw Hill, 1999.; Богнер М.: Пројектовање термотехничких и процесних система, Треће допуњено и проширено издање, Београд, 2007.,КДА.;

Процесна енергетика

ID **КАТЕДРА**
0589 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Јововић М. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима коришћења енергије у индустрији како би могли на задовољавајући начин да се у пракси баве пословима рационалног коришћења енергије и одржавањем енергетске опреме и постројења у индустријским предузећима. Поред тога, основна знања о трансформацијама и коришћењу енергије битна су за разумевање материје из других предмета процесне технике и заштите животне средине.

ИСХОД

Разумевање рада енергетске опреме и технологија и принципа њиховог рационалног коришћења; израда енергетских биланса индустријских предузећа и примена методологије за дефинисање губитака енергије код опреме и инсталација у индустријским погонима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

АТ-1: Енергија, трансформације енергије и начин коришћења енергије у производним процесима у индустрији (Општи појмови о енергији и енергетске резерве; преглед потрошача енергије и енергетских система у индустријским погонима; енергетски биланси предузећа). АТ-2: Енергетски извори у индустријским предузећима (Снабдевање индустријских погона енергијом; котлови и котларнице, комбинована производња енергије у индустрији; енергетске потребе производних процеса) АТ-3: Коришћење горива у индустрији (Развод горива и уређаји за сагоревање; сагоревање и основе ефикасног коришћења енергије код процеса сагоревања) АТ-4: Водена пара као носилац енергије (Карактеристике водене паре, процеси и уређаји који користе водену пару у процесној индустрији; опис система за развод паре и поврат кондензата)

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА-1 # Израда енергетских биланса (методологија прикупљања података о потрошњи енергије у индустријским погонима; примери израде енергетских биланса предузећа) ПА-2 # Приказ система процесне енергетике и прорачун степена корисности (Снабдевање индустријских погона енергијом; котлови и котларнице, комбинована производња енергије у индустрији; енергетске потребе производних процеса) ПА-3 # Израчунавање губитака енергије код система за развод паре и поврат кондензата (Потребна количина паре за производни процес; прорачун губитака енергије кроз зидове цевовода; Израда рорачуна губитака енергије код неправилног одвођења кондензата) ПА-4 # Прорачуни губитака енергије код уређаја који користе гориво у индустрији (пример прорачуна процеса сагоревања, h-t дијаграми, прорачун губитака енергије са димним гасовима) ПС-1 # Израда семинарског рада - Енергетски аудит у одабраном индустријском предузећу (Студенти уз помоћ асистента раде свој семинарски рад који представља извештај о извршеном енергетском аудиту у једном индустријском предузећу; свој рад презентирају усмено у облику power point презентације).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Одабрана поглавља из приручника за вежбања са решеним задацима Индустријске пећи и котлови (поглавља 1, 2 и 3), Писани изводи са предавања-layouts, Упутства за решавање задатака, упутства за израду елабората са лабораторијских вежби, упутства за израду семинарског рада, Допунска литература - Брошуре и билтени у издању Мреже за енергетску ефикасност у индустрији Србије (МЕЕИС).

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 60 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Г.Јанкес, М.Станојевић, М.Каран, М.Стаменић: Индустријске пећи и котлови приручник за вежбања са решеним задацима, Машински факултет, Београд, 2001.; Baukal, C., The John Zink Combustion handbook, CRC company, 2001.; Г.Јанкес, М.Стаменић: Повећање енергетске ефикасности код производње енергије у индустријским котларницама, МЕЕИС, 2007. ; Г.Јанкес, М.Стаменић: Савремени системи за сагоревање, МЕЕИС, 2007.;

Процесни феномени

ID **КАТЕДРА**
0276 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Генић Б. Србислав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ НЕОПХОДНИХ ЗНАЊА РАДИ РАЗУМЕВАЊА ФЕНОМЕНА ТРАНСПОРТА ТОПЛОТЕ И СУПСТАНЦИЈЕ У ПРОЦЕСНОЈ ИНДУСТРИЈИ. ПРИМЕНА СТАЦИОНАРНОГ И НЕСТАЦИОНАРНОГ ТРАНСПОРТА У ГАСОВИМА, ТЕЧНОСТИМА И ФЛУИДИМА КОД ПРОЦЕСНИХ АПАРАТА.

ИСХОД

Овладавање прорачунским процедурама потребним за одређивање интензитета транспорта топлоте и супстанције и пада притиска у процесним апаратима. Оспособљавање за употребу прорачунских процедура за димензионисање процесне опреме.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Молекуларни транспорт. Њутнов закон вискозног трења, Фуријеов закон провођења топлоте, Фиков закон молекуларне дифузије. Стационарни молекуларни транспорт топлоте и супстанције. Диференцијалне једначине конвективног транспорта количине кретања, топлоте и супстанције. Ламинарно и турбулентно струјање. Упрошћени модели конвективног транспорта и њихова експериментална потврда. Коefицијенти прелаза и пролаза топлоте и супстанције. Теорија сличности. Критеријуми сличности и критеријалне једначине. Аналогија преноса количине кретања, преноса топлоте и преноса супстанције Конвективни транспорт у систему без чврсте фазе. Међуфазна турбуленција. Истовремени транспорт топлоте и супстанције. Температура по влажном термометру. Кључање, кондензација и зрачење. Карактеристични случајеви у процесним апаратима (размењивачи топлоте, колоне, пећи). Размена топлоте код апарата са оребреним површинама. Нестационарно провођење топлоте и супстанције кроз чврсту фазу.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери стационарног молекуларног транспорта кроз чврсту фазу и флуиде Примери примене модела конвективног транспорта количине кретања, топлоте и супстанције. Примери примене теорије сличности. Критеријалне једначине и ограничења њихове примене. Примери конвективног транспорт у системима флуид - флуид Примери истовременог транспорт топлоте и супстанције код влажних гасова. Лабораторијске вежбе. Одређивање коefицијента дифузије. Одређивање стања ваздуха мерењем температуре по сувом и влажном термометру. Примери израчунавања интензитета прелаза топлоте при кључању код цевних испаривача Примери израчунавања интензитета прелаза топлоте при кондензацији код цевних кондензатора Примери израчунавања интензитета размене топлоте услед зрачења код индустријских пећи Примери израчунавања коefицијента пролаза топлоте код размењивача топлоте са оребреним површинама Примери нестационарног провођење топлоте и супстанције кроз чврсту фазу

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Јаћимовић Б., Генић С., Топлотне операције и апарати, Машински факултет Београд, 2004. Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 1: Основи транспорта супстанције, Машински факултет Београд, 2007. Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 2: Дифузионе операције, Машински факултет Београд, 2010.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Стручна пракса М - ПТХ

ID **КАТЕДРА**
0499 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Станојевић М. Мирослав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је упознавање студената са средствима, машинама и уређајима који се користе у различитим гранама привреде, а нарочито у прехранбеној и фармацеутској индустрији, хемијској индустрији, преради нафте, гаса, неметала и грађевинских материјала, металургији, енергетици, комуналној делатности. Пракса треба да омогући студентима лакше савладавање градива из стручних предмета.

ИСХОД

Савладавањем програма предмета студент се упознаје са: 1. процесима и опремом која се користи у процесној индустрији, 2. методама пројектовања процесних постројења, 3. методама испитивања процесних постројења и опреме, и др.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Улога и значај стручне праксе - процесно инжењерство, инжењерство у заштити животне средине. Основни принципи рада уређаја и машина за процесну технику. Основе технолошких процеса у области процесне технике. Основе пројектовања процесних система. Основе развода главних и помоћних флуида.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Организација и посете фабрикама процесне индустрије. Упознавање са конкретним технолошким процесима и опремом у процесној индустрији кроз преглед техничке документације и увидом у стање у фабрикама. Анализа техничке документације (пројеката и конструктивне документације) у области процесне индустрије. Техничка контрола (ревизија) техничке документације - оцена усаглашености документације са захтевима прописа и стандарда у области процесне индустрије. Упознавање студената са мерном опремом која се користи у процесној индустрији непосредним увидом у стање ове опреме у фабрикама и лабораторијама са којим располаже катедра. Улога процесних инжењера у пројектовању и извођењу система за управљање процесима и технологијама.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Литературе издата од стране чланова Катедре за процесну технику. Техничка документација. Каталогска документација.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Сушаре

ID **КАТЕДРА**
0145 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Јововић М. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

4 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Студенти ће се упознати са техничким основама сушења материјала. Циљ предмета је приказ основних конструкција апарата за сушење. Такође, овим предметом се жели постићи да студент овлада вештинама препознавања проблема која настају у сложеним процесима сушења.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности. Предвиђено је да студент стекне знања о конкретним техничким решењима у области сушења материјала, као и да је у могућности да анализира сложена технолошка решења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефиниција процеса сушења, подела, примена и значај процеса и опреме за сушење, дефиниција основних величина, мерење масеног удела воде, Статика процеса сушења, Кинетика процеса сушења, Кинетика конвективног сушења влажног материјала, Криве кинетике сушења, Експериментално одређивање и приступ. Криве брзине сушења, Пројектовање сушара, Опште поставке при пројектовању сушара, основни захтеви код сушара; избор конструкције сушаре и помоћних уређаја код сушаре; избор агенса сушења и носиоца топлоте, Балансирање процеса, Материјални и енергетски биланс сушаре, Теоријска и стварна сушара, Графичко приказивање одвијања процеса у сушари, Топлотни прорачун сушара, Топлотни прорачун сушара помоћу равнотежног дијаграма "енталпија-састав" и "енталпија-температура", сушење загрејаним ваздухом и разблаженим димним гасовима и степен корисности конвективних сушара Типови и класификација конструкција сушара, Помоћни уређаји сушара, Техноекономски показатељи рада сушара.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основни изрази и величине, Основни прорачуни у процесу сушења, Прорачун основних карактеристика влажног ваздуха, Прорачун материјалног и енергетског биланса, Прорачун материјалног и енергетског биланса теоријске и стварне сушаре при сушењу загрејаним ваздухом и разблаженим димним гасовима (проток агенса сушења, потрошња топлоте, коефицијент преноса топлоте, потрошња загревне паре, степен корисности постројења), Прорачун материјалног и енергетског биланса теоријске и стварне сушаре при међузагревању ваздуха као агенса сушења, као и при рецикулацији агенса сушења, Избор и димензионисање сушаре, Одређивање термограма сушења (кинетика конвективног сушења) у непокретном слоју, Одређивање влажности ваздуха адсорпцијом силика гелом, Одређивање удела воде димних гасова у димним каналима, Израда техничке документације, Припрема за израду техничке документације, Израда техничке (конструкционе) документације: Избор и димензионисање сушаре, спецификација опреме и графичка документација.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

С обзиром да за предмет још није завршен удџбеник, студентима се достављају материјали за предавања у штампаном и електронском облику. Израда удџбеника са примерима избора и димензионисања опреме је у току. Лабораторијско постројење/инсталација/машина (ЛПИ): Лабораторијска сушара са помоћном опремом, Лабораторијски мерни систем(ЛМС), Опрема за одређивање удела воде у ваздуху, Опрема за одређивање удела воде у димним и отпадним гасовима.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 4 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Антић, М., Јанкес, Г., Кубуровић, М., Станојевић, М., Каран, М., Петров, А.: Индустриске пећи, у: Термотехничар/Уредник Богнер, М. - 2.изд. - Београд: Пословна политика, 1992.-стр.79-208;

Технички прописи

ID **КАТЕДРА**
0622 процесна техника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић Љ. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент стекне академске вештине и компетенције за примену техничких прописа. Кроз наставне активности студент стиче креативне способности и овладава специфичним практичним вештинама за обављање послова у оквиру своје професије, а то је пројектовање у општем смислу.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче следеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања решења и последица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примену знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихову примену; развој вештина и спретности у употреби знања у области израде пројектно техничке документације

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Техничка регулатива - закони, правилници и стандарди. Врсте пројеката као делови техничке документације 2. Поступци изградње од одобрења за градњу, припреме, градње, надзор над изградњом и употребне дозволе 3. Саставни делови пројеката. Посебан осврт на поједина поглавља главних машинских пројеката. Веза са главним пројектима осталих струка (архитектура грађевинарство електротехника 4. Основ за израду правилника и стандарда по садржају и надлежностима за спровођење. Усвајање европских и светских норми (EN, ISO).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Законске обавезе о садржају главних пројеката - разрада појединих поглавља 2. Формирање и садржај општих и техничких услова по врстама пројекта и садржаја 3. Обавезе пројектаната при изради техничке документације обзиром на заштиту од пожара и експлозије 4. Израда одговарајућих прилога који су обавезни у техничкој документацији 5. Начин доношења и измене правилника, Општи правилници који важе за све струке (надзор, изградња, технички преглед). 6. Примери правилника који се односе на техничка питања 7. Начин доношења и примене. СЕ знак.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

HANDOUTS, Исаиловић, М., М.Богнер: Прописи о планирању и изградњи, 6. проширено издање, ЕТЕ, Београд, 2006. ; Богнер, М.: Пројектовање термотехничких и процесних система, 3. издање, ЕТА, Београд, 2007.; Богнер, М.; П.Зекоња, Д. Ивановић: Приручник за израду пројектне документације, ЕТА, београд, 2007.; Богнер, М., М. Станојевић: О водама, ЕТА, Београд, 2006. Исаиловић, М.: Технички прописи о заштити од пожара и експлозија, 2. издање, СМЕИТС, Београд, 2002.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 0

ЛИТЕРАТУРА

Предавања и вежбе; Исаиловић, М., М.Богнер: Прописи о планирању и изградњи, 6. проширено издање, ЕТЕ, Београд, 2006.; Богнер, М.; П.Зекоња, Д. Ивановић: Приручник за израду пројектне документације, ЕТА, Београд, 2007.;

Топлотне операције и апарати

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0180	процесна техника	Јаћимовић М. Бранислав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Анализирање топлотних операција и апарата и сагледавање њихове улоге у савременој индустрији. Упознавање са најчешће примењиваним типовима топлотних апарата - њиховом конструкцијом и прорачунским процедурама.

ИСХОД

Овладавање прорачунским процедурама потребним за анализу топлотних операција - израда топлотног биланса, одређивање операционе линије и погонске силе. Овладавање прорачунским процедурама потребним за димензионисање најчешће примењиваних цевастих, листастих и контактних размењивача топлоте.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Класификација топлотних операција и апарата. Радни медијуми у топлотним операцијама, својства и област примене. Општа методологија прорачуна топлотних операција и апарата. Методологија прорачуна стационарних рекуперативних размењивача топлоте. Стационарни рекуперативни размењивачи топлоте са супротносмерним, истосмерним и унакрсним током при размени топлоте без промене фаза. Цевасти и листаста стационарна рекуперативна размењивача топлоте: конструктивно-геометријско обликовање, прорачун топлотних перформанси и пада притиска, специфичности израде Шаржни размењивачи топлоте: класификација, могућности примене, прорачун топлотних перформанси Упаравање и упаривачи Контактни размењивачи топлоте

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери из области стационарних рекуперативних размењивача топлоте са посебним освртом на димензионисање најчешће примењиваних типова цевастих и листастих размењивача (размењивачи цев-у-цев, добошаста размењивачи, плочасти размењивачи) Примери из области шаржних размењивача топлоте (размењивачи са двоструким плаштом, размењивачи са потопљеним цевним снопом) Примери упаравања и упаривача (упаривачи са природном циркулацијом раствора) Примери контактних размењивача топлоте (куле за хлађење воде, барометријски кондензатори)

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Јаћимовић Б., Генић С., Топлотне операције и апарати, Део 1: Рекуперативни размењивачи топлоте, Машински факултет Београд, 2004. Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 1: Основи транспорта супстанције, Машински факултет Београд, 2007. Јаћимовић Б., Генић С., Дифузионе операције и апарати, Део 2: Дифузионе операције, Машински факултет Београд, 2010.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 30 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 10

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Управљање отпадом и отпадним водама

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0125	процесна техника	Јововић М. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

У оквиру овог предмета студенти ће добити солидна основна и специфична знања из области управљања отпадом и отпадним водама. Лабораторијске вежбе пружају студентима могућност да кроз решавање различитих практичних проблема сагледају стечена теоретска знања.

ИСХОД

Знања која студент стекне о конкретним техничким решењима, избору метода коришћења отпада и пречишћавања отпадних вода и опреми омогућавају му сагледавање основних принципа битних за пројектовање ових постројења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Карактеристике, Управљање, Законске основе и стратегије, Системи сакупљања, Сепарација и третман, Учесталост и опрема за сакупљање, трансфер станице, транспорт; сепарација на извору, рециклажа, Термички поступци прераде; биолошки третман отпада, коришћење продукта прераде отпада Критеријуми за депоновање, проблеми, контрола и третман процедурних вода, настајање и коришћење депонијског гаса, Будућност управљања отпадом – законодавство, сакупљање, инсинерација, депоновање, Опасан отпад, Ремедијација загађеног земљишта, Управљање воденим ресурсима, Технолошке (процесне) карактеристике, Планирање, Законодавство, Политички утицаји, Будући изазови, Захтеви за водом, Захтеви за квалитетом воде, Извори водоснабдевања, Третман воде, Пренос (транспорт), дистрибуција и складиштење воде, Будуће потребе и развој, Загађење вода, Сакупљање отпадних вода, Принципи третмана, Постројења за третман, Улога државе и јавности у контроли загађења, Трендови у контролисању загађења вода.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун раста масе отпада, одређивање потребних капацитет за сакупљање, прорачун састава, Избор и димензионисање опреме за третман отпада, Избор и димензионисање опреме за фабрику за прераду чврстог комуналног отпада, Одређивање основних величина депоније отпада, као и прорачун настајања депонијског гаса и могућности његовог коришћења, Прорачун концентрација и протока загађујућих компоненти у отпадним водама и степена издвајања уређаја за пречишћавање, Прорачун материјалног и топлотног биланса уређаја за пречишћавање отпадних вода и прорачун карактеристичних величина, Избор и димензионисање уређаја за пречишћавање отпадних вода, Примери постројења за биолошку обраду отпадних вода, Експериментално одређивање топлотног и материјалног биланса уређаја за пиролизу отпада, Одређивање ефикасности дистрибутера ваздуха за аерацију у уређајима за биолошку обраду отпадних вода.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

С обзиром да за предмет још није завршен уџбеник, студентима се достављају материјали за предавања у штампаном и електронском облику Лабораторијско постројење/инсталација/машина (ЛПИ): 1. лабораторијско постројење за испитивање третмана отпадних вода 2. лабораторијско постројење за термички третман отпада

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 13 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 27

ЛИТЕРАТУРА

Кубуровић, М., Јововић А. и др.: Заштита животне средине (Поглавље 15), стр. 644-856., Термотехничар, том 2, Интерклима-графика – Врњачка Бања, СМЕИТС – Београд, 2004., ISBN 86-82685-03-5; Јововић, А., Каран, М., Петровић, А.: Process and equipment in waste treatment systems, in: Developments of equipment in process and environmental engineering, 2000., p. 97-122, ISBN 86-7083-385-9; Станојевић, М., Симић, С., Радић, Д., Јововић, А., Аерација отпадних вода, теорија и прорачуни, Ета, Београд, 2006., ISBN 86-85361-07-9;

Хемијске и биохемијске операције и апарати

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0301	процесна техника	Радић Б. Дејан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну сазнања о теорији кинетике и динамике физичко-хемијских трансформација у току одвијања различитих технолошких процеса. Посебно се разматра утицај процесних параметра на остваривање услова хемијске равнотеже. Упознавање са основним моделима хемијских реактора, типовима хемијских реакција и реактора и једначинама материјалног и топлотног биланса студентима пружа основ за самостално пројектовање технологија и система процесне индустрије.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче неопходна знања за разумевање кинетике хемијских реакција и овладава методологијом прорачуна хемијских процеса и реактора. Упознавање се основним моделима хемијских реактора и једначинама материјалног и топлотног биланса треба да омогући студенту да самостално анализира реалне процесе, односно да применом инжењерских и научних метода буде у стању да пројектује процесе и постројења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Класификација хемијских реакција. Механизми сложених хемијских реакција. Хемиска равнотежа. Константе хемијске равнотеже. Утицај процесних параметара на положај хемијске равнотеже и ток хемијске реакције. Материјални биланс хемијских реакција. Енергетски биланс хемијских реакција. Енергија везе. Енталпија реакција. Ентропија реакција. Слободна енергија реакција. Време полураспада. Степен реаговања. Кинетичка једначина хемијске реакције. Брзина хемијске реакције. Ред хемијске реакције. Увод у пројектовање хетерогених реакционих система. Константа брзине сложених реакција. Класификација и модели хемијских реактора. Идеални хемијски реактори. Материјални и топлотни биланс реактора. Шаржни реактори. Континуални хемијски реактори са идеалним мешањем. Континуални цевни хемијски реактори. Каскаде континуалних хемијских реактора са идеалним мешањем. Анализа једначине за брзину реакције. Повезивање реактора у технолошку целину. Конструкције хемијских реактора. Класе процеса у реакторима.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери прорачуна вишеккомпонентних и вишефазних система. Одређивање константе хемијске равнотеже у различитим условима. Примена основних закона термодинамике на хемијске реакције. Топлотни ефекат хемијских реакција. Егзотермне и ендотермне реакције. Анализа могућности одвијања појединих реакција у сложеним хемијским реакцијама. Израчунавање брзине хемијске реакције. Одређивање реда хемијских реакција. Елементи пројектовања хемијских реактора. Елементи материјалног биланса хемијских реактора. Елементи топлотног биланса хемијских реактора. Примена једначина материјалног и топлотног биланса на идеалне хемијске реакторе. Поређење и избор типа хемијских реактора. Начини повезивања хемијских реактора у технолошке линије и оптимизација процеса. Примери прорачуна.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Левенспиел, О.: Основи теорије и пројектовања хемијских реактора, превод са енглеског, ТМФ, Београд, 1991. 2. Вороњец, Д., Кубуровић, М.: Проблеми из термодинамике вишеккомпонентних система и хемијске термодинамике, Машински факултет, Београд, 1991. 3. Perry's Chemical Engineering Handbook, Mc-Graw Hill, 1999.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 7 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 28

ЛИТЕРАТУРА

Смирнов, Н.Н., Волжинскии, А.И., Химические реакторы в примерах и задачах, Химија, Ленинград, 1986.; Coulson, J. M., Richardson, J. F.: Chemical Engineering, Vol. 3: Chemical Reactor Design, Biochemical Reaction Engineering including Computational Techniques and Control, Pergamon Press, Oxford, 1982.; Smith, J.M., Van Ness, H.C., Addott, M.M.: Chemical Engineering Thermodynamics, McGraw International Edition, ISBN: 0-07-240296-2, 2001.; Walas S. M.: Chemical Process Equipment, Selection and Design, Butterworth-Heinemann, 1990.;

системи наоружања

Аеродинамика пројектила
Аутоматско оружје
Балистика на циљу
Вођење и управљање пројектила
Динамика лета пројектила
Конструкција пројектила
Лансери и опрема
Оптички уређаји и оптоелектроника
Погон ракета
Пројектовање артиљеријских оруђа
Пројектовање ракета
Системи управљања ватром
Стручна пракса М - СИН
Теорија лансирања
Унутрашња балистика
Физика експлозивних процеса

Аеродинамика пројектила

ID **КАТЕДРА**
0283 системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Благојевић Ђ. Ђорђе

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**
2 усмени

НИВО СТУДИЈА
мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основама аеродинамичког прорачуна. Упознавање студената са основама структуре и примене програма за прорачун аеродинамике пројектила. Упознавање са експерименталним методама у аеродинамици.

ИСХОД

Студент је оспособљен за самостални рад на прорачуну и аеродинамичких карактеристика вођених и невођених пројектила.

Студент је оспособљен и за експериментални рад на пољу аеродинамичких испитивања испитивања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни методи аеродинамичког прорачуна (подела метода аеродинамичког прорачуна; увод у методу разбијања на компоненте) Аеродинамичке карактеристике трупа (геометрија трупа; методе прорачуна аеродинамике трупа) Аеродинамичке карактеристике носећих површина (геометрија носећих површина; методе прорачуна аеродинамике носећих површина) Аеродинамичка интерференција (интерференција крило-труп; интерференција крило-крило) Софтверски пакети за прорачун аеродинамике пројектила (основа структура; стандардни софтверски пакети) Аеродинамичко пројектовања (методе аеродинамичког пројектовања; избор параметара; Разрада примера прорачуна на компјутеру помоћу пакета DATCOM; Разрада примера пројектовања на компјутеру помоћу пакета DATCOM)

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основни методи аеродинамичког прорачуна (геометрија трупа; методе прорачуна аеродинамике трупа) Аеродинамичке карактеристике носећих површина (геометрија носећих површина; методе прорачуна аеродинамике носећих површина) Аеродинамичка интерференција Рад са софтверским пакетима за прорачун аеродинамике пројектила Аеродинамичко пројектовања (методе аеродинамичког пројектовања; избор параметара; Разрада примера прорачуна на компјутеру помоћу пакета DATCOM; Разрада примера пројектовања на компјутеру помоћу пакета DATCOM) Аеродинамичка испитивања у тупелу; летна аеродинамичка испитивања

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Ђорђе Благојевић, Аеродинамика пројектила - скрипта, Београд 2. Слободан Јанковић, Аеродинамика пројектила, Београд, 1979

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 4 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

R. Nielsen, Missile Aerodynamics, New York, 2001;

Аутоматско оружје

ID **КАТЕДРА**
0181 системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Мицковић М. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**
2 писмени

НИВО СТУДИЈА
мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основним елементима функције аутоматског оружја. Формирање система диференцијалних једначина које описују кретање елемената механизма аутоматског оружја током циклуса рада аутоматике. Проучавање метода решавања наведених диференцијалних једначина. Прелиминарно пројектовање различитих система аутоматског оружја.

ИСХОД

Овладавање прорачуном основних параметара који карактеришу функцију појединих система аутоматског оружја. Стицање способности да се креира сопствени софтверски алат за прелиминарно пројектовање аутоматског оружја. Осопособљеност за пројектовање појединих елемената система аутоматике и оптимизацију функције различитих типова аутоматског оружја.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Силе које делују на делове аутоматског оружја. Типови аутоматског оружја. Системи забрављивања затварача и механичка сигурност. Анализа функције чауре при опалењу метка. Анализа диференцијалних једначина кретања елемената механизма аутоматског оружја при непокретном оружју и при покретном оружју и методе њиховог решавања. Карактеристике кретања чланова механизма аутоматског оружја. Одређивање преносног односа и коефицијента корисног дејства механизма који се примењују у конструкцији аутоматског оружја. Удари у механизмима аутоматског оружја. Кретање делова аутоматике под дејством опруга. Прелиминарно пројектовање аутоматског оружја: системи на принципу трзања затварача (слободно трзање затварача, трзање затварача са ранијим опалењем, одложено трзање затварача, трзање забрављеног затварача), системи који користе енергију трзања (кратко трзање цеви, дуго трзање цеви), системи који користе енергију барутних гасова (повратници са дугим ходом клипа, повратници са кратким ходом клипа, директно дејство барутних гасова).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун сила које делују на делове аутоматског оружја. Системи забрављивања затварача. Анализа функције чауре при опалењу метка. Методе решавања диференцијалних једначина кретања елемената механизма аутоматског оружја при непокретном оружју и при покретном оружју. Карактеристике кретања чланова механизма аутоматског оружја. Одређивање преносног односа и коефицијента корисног дејства механизма који се примењују у конструкцији аутоматског оружја. Удари у механизмима аутоматског оружја. Кретање делова аутоматике под дејством опруга. Прелиминарно пројектовање аутоматског оружја: системи који користе енергију трзања (слободно трзање затварача, трзање затварача са ранијим опалењем, успорено трзање затварача, одложено трзање затварача), системи који користе енергију барутних гасова (системи ударног типа, системи са подизачем, ширење барутних гасова, прекинуто одвођење барутних гасова).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Мицковић Д.: Скрипте са предавања - Аутоматско оружје, ДВЛ 2. Васиљевић, М.: Аутоматско оружје, ТШЦ КоВ ЈНА, Загреб, 1970, КДА

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 7 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 2

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Automatic Weapons - Engineering Design Handbook, US Army Materiel Command Pamphlet 706-260, 1970;

Балистика на циљу

ID 0425	КАТЕДРА системи наоружања	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Јарамаз С. Слободан
ЕСПБ 4	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је да студент схвати значај, основне концепте и методе балистике на циљу, као интегралног дела науке о системима наоружања. Студент треба да разуме кључне идеје о дејству пројектила и њихову примену у пројектовању пројектила, односно балистичке заштите.

ИСХОД

Студент добија савремена знања о главним типовима дејства пројектила (пробојном, парчадном и рушећем дејству) и о упалачима као важном функционалном делу пројектила са аспекта балистике на циљу. Студент овладава методама прорачуна свих видова дејства пројектила и њиховом применом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Задаци балистике на циљу Дејство пројектила на циљу. Типови пројектила. Врсте циљева. Задаци балистике на циљу. Понашање материјала у динамичким условима. 2. Пробојно дејство Основи механике пенетрације. Пробојно дејство панцирних пројектила. Експериментално одређивање пробојности. Дејство поткалибарних пројектила. Дубина пенетрације кумулативног млаза. 3. Парчадно дејство Механизам фрагментације пројектила. Брзина разлетања парчади. Расподела масе фрагмената. Експериментално одређивање ефикасности пројектила парчадног дејства. 4. Рушеће дејство Ударни талас, притисак и импулс. Оцена рушећег дејства пројектила. Подземне експлозије. Подводне експлозије 5. Упалачи Подела упалача. Функционална композиција упалача. Прорачун поузданости и сигурности упалача. Испитивање упалача.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Приступи решавању проблема балистике на циљу Примери вероватноће уништења циља. Модели понашања материјала у условима динамичких оптерећења. 2. Пробојно дејство Једноставни модели пробијања танких препрека. Пробијање великим брзинама. 3. Пробојно дејство Модели пробијања поткалибарним и кумулативним пројектиlima. 4. Семинарски рад - Израда семинарског рада са темом која се одређује по договору са студентом. 5. Парчадно дејство Експериментално одређивање ефикасности пројектила парчадног дејства. 6. Рушеће дејство Прорачун параметара рушећег дејства пројектила. 7. Упалачи Модели дејства појединих врста упалача. Прорачун поузданости и сигурности упалача

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Jaramaz, S.: Warheads Design and Terminal Ballistics, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2000, КПН 2. Стаматовић, А.: Конструисање пројектила, Iвеху, Београд, 1995, КДА 3. Кршић, Н.: Основи конструирања упалача, ВИНЦ, Београд, 1986, КДА 4. Јарамаз, С.: Скрипте са предавања, ДВЛ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 9 семинарски рад: 2

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

1. Backman, M.E.: Terminal Ballistics, NWC China Lake, California, 1976.; 2. Carleone, J.: Tactical Missile Warheads, Progress in Astronautics and Aeronautics, AIAA, Vol. 155, Washington, 1983.; 3. Meyers, M.A.: Dynamic Behavior of Materials, Wiley-Interscience, 1994.;

Вођење и управљање пројектила

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0100	системи наоружања	Благојевић Ђ. Ђорђе
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ВОЂЕЊА И УПРАВЉАЊА СА МОГУЋНОШЋУ ПРИМЕНЕ У ОБЛАСТИМА ИСТРАЖИВАЊА И РАЗВОЈА, КОНСТРУИСАЊА, ПРОИЗВОДЊЕ, МАРКЕТИНГА, ОПЕРАТИВНЕ УПОТРЕБЕ И АНАЛИЗЕ САВРЕМЕНИХ ВОЂЕНИХ РАКЕТА. ОВЛАДАВАЊЕ МЕТОДОЛОГИЈОМ ПРОРАЧУНА ДИНАМИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ВОЂЕНЕ РАКЕТЕ (маневарске способности, управљивости, стабилности, сопствене учестаности итд.) и синтезом аутопилота и закона вођења за методу "три-тачке" и пропорционалну навигацију.

ИСХОД

Студент стиче опште знање у областима анализе и синтезе система вођених ракета које му омогућава учешће и комуникацију у радним тимовима који се баве развојем вођених ракета. Уз употребу савременог софтверског алата развијеног у МАТЛАБ-у и СИМУЛИНК-у, оспособљен је за прорачун трајекторија вођених ракета, прорачун аеродинамичких преносних функција и синтезу аутопилота и система вођења ракете. Поседује основно знање о верификацији и оцени квалитета вођења ракете.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

АТ-1 Увод у теорију вођења и управљања ракета (Разматрају се основни принципи вођења и управљања ракете), АТ-2 Основни захтеви и методе пројектовања аутопилота (Блок је посвећен синтетичком побољшању динамичких особина ракете помоћу аутопилота), АТ-3 Теоријске основе пропорционалне навигације (Изучава се пропорционална навигација (ПН) као један од фундаменталних закона вођења), АТ-4 Теоријске основе методе вођења "три-тачке" (Метода вођења "три-тачке" је други основни закон вођења који је нашао примену код великог броја ракета),

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

ПА-1 Практична реализација вођених ракета (Анализирају се раличита конструкциона решења вођених ракета у циљу сагледавања улоге подсистема вођења и управљања. Примена МАТЛАБ-а и СИМУЛИНК-а у пројектовању), ПА-2 Пројектовање аутопилота пропињања и ваљања, ПА-3 Симулација самонавођене ракете (Применом СИМУЛИНК програма студент се обучава у избору параметара ПН), ПА-4 Синтеза система вођења ракете методом "три-тачке" (Параметри диференцијалног компензатора одређују се фреквентном методом и нумеричком симулацијом), ПС-1 Пројекат система самонавођене ракете (Семинарски рад обухвата прорачун аеродинамичких функција преноса и синтезу аутопилота и система самонавођења).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Др Данило Ђук: Предавања из предмета ВОЂЕЊЕ И УПРАВЉАЊЕ ПРОЈЕКТИЛА, Машински факултет, Београд, 2002.(handouts)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 3

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 1

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Динамика лета пројектила

ID **КАТЕДРА**
0284 системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Благојевић Ђ. Ђорђе

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

4 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основама прорачуна и моделирања динамике лета. Упознавање студената са основама структуре и примене програма за моделираше динамике лета. Упознавање са експерименталним методама летних испитивања.

ИСХОД

Студент је оспособљен за самостални рад на прорачуну и моделирању вођених и невођених пројектила. Студент је оспособљен и за експериментални рад на пољу летних испитивања вођених и невођених пројектила.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Стабилност аеродинамички стабилисаних пројектила (статичка стабилност; динамичка стабилност; резонанца попречних осцилација и ваљања). Стабилност жirosкопски стабилисаних пројектила (статичка стабилност; динамичка стабилност). Управљивост вођених пројектила (методе управљања; стабилизација ваљања; управљање нормалном силом). Основи моделирања динамике лета пројектила (Увод у моделирање; моделирање са 3 и 6 степени слободе; Пакети за моделирање 6DOF и CADAC). Моделирање невођених пројектила (увод у моделирање невођених пројектила). Моделирање вођених пројектила (увод у моделирање вођених пројектила)

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Стабилност аеродинамички стабилисаних пројектила (статичка стабилност; динамичка стабилност; резонанца попречних осцилација и ваљања) израда задатака. Стабилност жirosкопски стабилисаних пројектила (статичка стабилност; динамичка стабилност) израда задатака. Управљивост вођених пројектила (методе управљања; стабилизација ваљања; управљање нормалном силом) израда задатака. Основи моделирања динамике лета пројектила (Увод у моделирање; моделирање са 3 и 6 степени слободе; Рад са пакетима за моделирање 6DOF и CADAC). Моделирање невођених пројектила (моделирање невођених пројектила; израда примера моделирања). Моделирање вођених пројектила (моделирање вођених пројектила; израда примера моделирања)

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Ђорђе Благојевић, Динамика лета пројектила, Београд, 2004; 2. Р. Н. Zipfel, Modeling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics, New York, 2007

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 израда и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Конструкција пројектила

ID **КАТЕДРА**
0196 системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Јарамаз С. Слободан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

4 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је да студент схвати значај, основне концепте и методе конструисања пројектила, као интегралног дела науке о системима наоружања. Студент треба да разуме кључне идеје о врстама и намени пројектила, сигурности при употреби и механизмима њиховог дејства.

ИСХОД

Студент добија савремена знања о главним типовима пројектила (разорни, пробојни, специјални) и основама њиховог пројектовања. Студент овладава методама прорачуна појединих врста пројектила.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Увод у конструкцију пројектила. Основи сигурности пројектила у току кретања у цеви оруђа. Напрезање елемената пројектила при кретању кроз цев оруђа. 2. Разорни пројектили. Парчадно дејство. Број, појединачна маса и облик парчади. Изглед и правац снопа. Балистика парчади. Ефикасност и специфична ефикасност пројектила парчадног дејства. Рушеће дејство. 3. Пројектили са кумулативним експлозивним пуњењем. Теоријске основе кумулативног ефекта. Хидродинамичка теорија. Misznay-Shardin-ов ефекат. 4. Панцирни пројектили. Утицај механичких карактеристика пројектила и оклопа на процес пробијања. 5. Пројектили специјалне намене. Конструктивне особености пројектила специјалне намене. Димни пројектили. Осветљавајући пројектили.

Пројектили запаљивог дејства. Аеросолни пројектили.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Увод у конструкцију пројектила Сигурност пројектила у току кретања у цеви оруђа. Напрезање елемената пројектила при кретању кроз цев оруђа. Одабрани задаци. 2. Разорни пројектили Парчадно дејство. Број, појединачна маса и облик парчади. Балистика парчади. Ефикасност и специфична ефикасност пројектила парчадног дејства. Примери 3. Разорни пројектили Мере за повећање парчадног ефекта пројектила. Рушеће дејство. Примери. 4. Пројектили са кумулативним експлозивним пуњењем. Примери. 5. Семинарски рад - Израда семинарског рада са темом која се одређује по договору са студентом. 6. Панцирни пројектили Утицај механичких карактеристика пројектила и оклопа на процес пробијања. Примери. 7. Панцирни пројектили Пробојност панцирних пројектила. Анализа одабраних примера.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Jaramaz, S.: Warheads Design and Terminal Ballistics, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2000, КПН 2. Стаматовић, А.: Конструисање пројектила, Iвеху, Београд, 1995, КДА 3. Јарамаз, С.: Скрипте са предавања, ДВЛ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 4 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 2

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Лансери и опрема

ID **КАТЕДРА**
0167 системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Миљиновић П. Момчило

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

2 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент савлада две основне целине које садржи сваки лансирни уређај: механизме за решење основног задатка гађања и механизме и уређаје за све остале садржаје којима располаже самоходни лансер ракета. Студент кроз упознавање и практичне прорачуне овладава софтверским и стручним вештинама за пројектовање самоходног лансера и имплементацију нових технологија и уређаја на њега

ИСХОД

Студент стиче могућност самосталног идејног и укупног пројектовања, конструкција и разраде решења самоходног ракетног наоружања кроз лансер као основно оруђе које интегрише његову опрему, граничне функције и услове употребе

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Састав компонената, подсклопова и склопова лансирног уређаја (ВБР, ПА, ПТ) и граничне функције механизма за извршење задатка гађања 2. Састав опреме лансера невођених и вођених ракета, агрегата и допунских подсистема за испуњење употребних и техничких задатака у различитим условима употребе

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Масени модел самоходног лансера ракета. Идејно решење пројекта 2. Механизми кинематика, динамика и услови рада, граничне перформансе лансера невођених ракета. Идејно решење пројекта (наставак) 3. Одбрана пројекта ,презентација критична оцена параметара усвојених у раду

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

М. Миљиновић: Основи пројектовања ракета и лансера, Машински факултет, Београд, 2002, уџбеник О. Вучуровић: Лансирни уређаји, Машински факултет, Београд, 2006, монографија

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 12 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 1 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 60

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

М.Миљиновић, Основи пројектовања ракета и лансера, Масински Факултет Београд 2002.; О. Вучуревић, Проблеми пројектовања лансирних уређаја, Масински Факултет Београд 2006.; М.Миљиновић, С.Јарамаз: Особине и технички сахтеви самоходних и класицих оруђа, Масински Факултет Београд 2006.;

Оптички уређаји и оптоелектроника

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0123	системи наоружања	Мицковић М. Дејан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да омогући студентима, будућим машинским инжењерима – пројектантима војних система, стицање потребних знања за неопходну сарадњу са пројектантима сложених оптичких и оптоелектронских система. После одслушаних предавања и вежби студенти би требало да буду у стању да поставе и прорачунају основне оптичке системе.

ИСХОД

Предмет омогућава студентима, будућим машинским инжењерима – пројектантима војних система да: – постави основне оптичке системе (објективи, обртни системи, окулари, Кеплерова и Галилејева шема телескопског система); – прорачуна оптички систем помоћу савремених програма за пројектовање оптичких система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основне поставке и дефиниције које се користе у оптици. Идеална и параксијална оптика као основне апроксимације које се користе у пројектовању оптичких система. 1. Теорија аберација односно теорија која дефинише одступање реално формираног лика од идеалног лика. 2. Оцена квалитета лика који формирају оптички системи. 3. Губици светлосне енергије приликом простирања кроз оптички систем. 4. Основне величине и закони у оптоелектроници. Принцип рада ласера. Основне компоненте од којих се састоји ласерски систем. Ласерски даљиномер.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Опис основних оптичких компоненти од којих се састоје класични оптички системи. 2. Прорачун хода идеалних и параксијалних зрака кроз оптички систем. 3. Прорачун хода реалних зрака кроз оптички систем. 4. Пројектовање телескопских система (Кеплерова и Галилејева шема телескопског система). 5. Принцип рада појачавача слике. 6. Принцип рада детектора оптичког зрачења. Детаљно објашњен принцип рада CCD детектора. 7. Принцип рада ласера и приказ основних компоненти од којих се састоји ласерски систем. Детаљно објашњен ласерски даљиномер. 8. Принцип рада термовизије и приказ основних компоненти различитих типова термовизијских уређаја.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Д. Васиљевић: Оптички уређаји и оптоелектроника, Машински факултет, Београд, 2005, КДА 2. Програмски пакет OSLO – Optical Surface Layout and Optimization LT ver. 5.4 OSLO Optics Reference Manual, ССО

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 6

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Погон ракета

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0168	системи наоружања	Благојевић Ђ. Ђорђе
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са основама прорачуна перформанси ракетних мотора. Упознавање студената са основама конструисања ракетних мотора са течним и чврстим горивом, као и специјалних агрегата течних ракетних мотора. Основи управљања вектором потиска ракетних мотора. Увод у методе испитивања ракетних мотора.

ИСХОД

Студент је оспособљен за самостални рад на прорачуну и конструкцији ракетних мотора са чврстим и течним горивом. Студент је такође оспособљен и за експериментални рад на пољу испитивања ракетних мотора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Перформансе ракетних мотора с чврстим горивом (Основи сагоревања ЧРГ; једначина притиска у чврст у ЧРМ; стабилност притиска; потисак ракетног мотора; упознавање са програмским пакетом BALIST) Перформансе ракетних мотора с течним горивом (Основи сагоревања ТРГ; карактеристична дужина и време пребивања; припаљивање; бризгальке; упознавање са програмским пакетом COMBUS) Пренос топлоте у ракетним моторима (Основи преноса топлоте у ракетним моторима; термичка заштита и хлађење ракетних мотора; упознавање са програмским пакетима CCOOL и RCOOL) Конструкција ракетних мотора са чврстим горивом (Основи конструкције чврстих ракетних мотора; управљање вектором потиска; конструкција млазника и коморе; конструкција пуњења; системи УВП) Конструкција ракетних мотора са течним горивом (Основи конструкције течних ракетних мотора; конструкција коморе; турбопумпни системи напајања; системи за пресуризацију резервоара) Испитивање ракетних мотора (Истраживачка, развојна и верификациона испитивања)

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Перформансе ракетних мотора с чврстим горивом; једначина притиска у чврстом ракетном мотору; практичан рад са програмским пакетом BALIST Перформансе ракетних мотора с течним горивом; карактеристична дужина и време пребивања; прорачун бризгальки; практичан рад са програмским пакетом COMBUS Пренос топлоте у ракетним моторима; термичка заштита и хлађење течних ракетних мотора; практични рад са програмским пакетима CCOOL и RCOOL Конструкција ракетних мотора са чврстим горивом; конструкција пуњења; системи увп Конструкција ракетних мотора са течним горивом; конструкција коморе; турбопумпни системи напајања; системи за пресуризацију резервоара) Испитивање ракетних мотора

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Елек, П., Ракетни погон - скрипта са предавања, Београд, 2010 2. Ђорђе Благојевић, БАЛИСТ - Програм за прорачун перформанси ракетних мотора са чврстим горивом, Београд 1998

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 30 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Sutton, G.P., Biblarz, O.,: Rocket propulsion elements, Wiley Interscience, 2000.;

Пројектовање артиљеријских оруђа

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0101	системи наоружања	Мицковић М. Дејан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Детаљна анализа конструкцијских решења појединих елемената артиљеријских оруђа. Детаљно проучавање методологије пројектовања главних елемената конструкције оруђа. Практично спровођење прорачуна основних елемената конструкције артиљеријског оруђа кроз реализацију пројеката.

ИСХОД

Овладавање прорачуном основних параметара који карактеришу функцију појединих система артиљеријских оруђа. Стицање способности да се креира сопствени софтверски алат за пројектовање појединих елемената конструкције артиљеријских оруђа. Оспособљеност за пројектовање главних елемената конструкције артиљеријских система.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Понашање артиљеријског оруђа при опалењу. Пројектовање гасне кочнице. Пројектовање противтрзајућег система (повратника, хидрауличне кочнице трзања, хидрауличне кочница враћања и компензатора хидрауличне течности). Пројектовање уређаја и механизма лафета артиљеријског оруђа (колевке, горњег лафета, кракова доњег лафета и изравњача). Организација спољне и унутрашње трасе цеви оруђа. Пројектовање просте неојачане цеви. Деформације и напони у зидовима састављене двослојне цеви пре и за време опалења метка. Пројектовање ојачане двослојне цеви. Основно појмови о самоојачавању (аутофретовању) цеви. Пројектовање аутофретоване цеви. Основни типови затварача и њихове карактеристике. Прорачун елемената механизма затварача за: заптивање, окидање и опаливање, отварање, избацивање чауре и затварање. Карактеристике и функција задњака. Пројектовање задњака.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун стабилности оруђа. Пројектовање гасне кочнице. Пројектовање противтрзајућег система (повратника, хидрауличне кочнице трзања, хидрауличне кочница враћања и компензатора хидрауличне течности). Пројектовање уређаја и механизма лафета артиљеријског оруђа (колевке, горњег лафета, кракова доњег лафета и изравњача). Пројектовање просте неојачане цеви. Деформације и напони у зидовима састављене двослојне цеви пре и за време опалења метка. Пројектовање ојачане двослојне цеви. Основно појмови о самоојачавању (аутофретовању) цеви. Пројектовање аутофретоване цеви. Прорачун елемената механизма затварача за: заптивање, окидање и опаливање, отварање, избацивање чауре и затварање. Пројектовање задњака.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Мицковић Д.: Скрипте са предавања - Пројектовање артиљеријских оруђа, ДВЛ 2. Обреновић, Р.: Конструкција артиљеријских оруђа, ТШЦ КоВ ЈНА, Загреб, 1975, КДА

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 2 семинарски рад: 0

пројекат: 8 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Пројектовање ракета

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0112	системи наоружања	Миљиновић П. Момчило
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да научи студента посебним садржајима и темама које кључно одређују карактер ракете као летилице, муницијска средства наоружања или борбене платформе специјалне намене. Студент развија знања и вештине пројектовања, процене и анализе, као и самосталног одлучивања о примени нових технологија на постојеће и нове концепте ракете

ИСХОД

Студент стиче могућност самосталног пројектовања, анализе, синтезе ракете тактичке намене, као и анализе крупнијих и сложенијих ракетних пројектила са технолошког и конструктивног аспекта. Студент овладава софтверским алатима, рачунским вештинама и параметрима интердисциплинарних научних дисциплина примењених на задатке пројектовања и конструкције ракете

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Ракетни пројектили као муницијска средства и као борбене платформе 2. Кретање, стабилизација и управљање ракетним пројектилима 3. Концепт диспозиција ракетних подклопова, конструкције и чврстоћа ракетних пројектила 4. Конфигурација ракете, силе иоптерећења у току лета, силе и моментинапони и деформације на конструкцији ракете 5. Интеграција погона ракете, оптимизација и управљање потиском

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Израда идејног решења корисног терета ракете 2. Пројекат ракетног пројектила, вођеног или невођеног 3. Разрада пројекта за изабрани концепт пројектила 4. Израда семинарског рада и презентације концепције пројектила и новог концепта ракете 5. Консултације око разраде презентације и одбране семинарског рада и пројекта

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. М. Миљиновић: Основи пројектовања ракета и лансера (поглавља), Универзитет у Београду, Машински факултет Београд, октобар 2002, уџбеник 2. М. Миљиновић: Основи пројектовања ракета и лансера (предавања и вежбе), Layhandout – скрипта Београд 2000 3. М. Миљиновић, М. Холцлајтнер: Пројектовање ракета (предавања и вежбе), Београд, 2004 Layhandout – скрипта

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 12 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 25 пројекат: 35

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

О. Вучуревић, Основи пројектовања ракета и лансера, Машински Факултет Београд 2003.; О. Вучуревић, Проблеми пројектовања лансирних уређаја, Машински Факултет Београд 2006.; Eugene L. Fleeman, Tactical Missile Design, 2001 AIAA, USA;

Системи управљања ватром

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0111	системи наоружања	Миљиновић П. Момчило
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ је да студент савлада основна знања из технологија примене наоружања у условима спрегнуте механике гађања, у којој се користе аутоматски и полуаутоматски савремени системи машинских, оптоелектронских и механотронских уређаја и опреме. Циљ је и да студент формира критеријуме векторске механике борбених услова и њене спреге са подсистемима који се користе за извршење појединачног и групног гађања

ИСХОД

Студент се оспособљава да поставља и решава самостално софтверске и хардверске пројектне задатке употребе наоружања. То подразумева извршење функција гађања, прецизног позиционирања и припреме оружја у условима процесорског управљања у реалним и виртуелним борбеним условима. Студент стиче основна знања за борбено-командне и управљачке интеграције, групе разнородних и једнородних типова оружја (оружја), опреме и борбене платформе

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Општа питања трајекторија и гађања класичним и ракетним вођеним и невођеним пројектиlima 2. Управљање ватром класичном и ракетном артиљеријом 3. Гађање и систем управљања ватром оклопних возила и тенкова 4. Остали системи управљања ватром и наоружањем, борбене платформе, средства за осматрање, извиђање, захват и праћење циљева и навигацију платформи

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Примери трајекторија и врсте оруђа класичног и ракетног наоружања – задаци управљања ватром и типови циљева 2. Примери гађања са оклопних возила из мировања и покрета земаљских и ваздушних покретних и непокретних циљева 3. Аутоматски системи гађања класичне и ракетне артиљерије и савремени захтеви артиљеријских и ПА система управљања и командовања 4. Беспилотне летилице, сателитска навигација, осматрачки и нишански радар, ласерски и оптоелектронски уређаји, навигација и командно-информациони системи (С3И и С4И)

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

М. Миљиновић: Моделирање система управљања ватром и праћења ваздушних циљева, Машински факултет Београд, 2002, монографија М. Миљиновић: Динамика система управљања ватром, Машински факултет Београд, 2007, уџбеник (у штампи)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Tactical Missile Design, Eugene L. Fleeman, 2001 AIAA, USA; Modern Exterior Ballistics, Robert L. McCoy, 1999 AIAA, USA;

Стручна пракса М - СИН

ID **КАТЕДРА**
0265 системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Мицковић М. Дејан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током студирања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0

лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0

семинарски рад: 0

пројекат: 0

завршни испит: 30

услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Теорија лансирања

ID
0195

КАТЕДРА
системи наоружања

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Миљиновић П. Момчило

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

2 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Основни циљ предмета је да студент овлада знањима примењене механике, термо- и гасне механике, зна процес покретања и лансирања пројектила са различитих носача и платформи и савлада основне теоријске анализе поремећаја који утичу на квалитет гађања вођеним и невођеним ракетама. Студент савладава методологију математичког и софтверског моделирања краткотрајних спрегнутих процеса који представљају основ за димензионасање конструкције лансера и ракете по стандардима НВО

ИСХОД

Студент стиче могућност самосталне анализе, поставке и синтезе проблема механике лансирања на било каквој динамичкој или статичкој борбеној платформи. Такође, стиче способност самосталне оцене квалитета лансирног оруђа као и потребних мера за процесе модернизације и побољшања новим технологијама, као и поставке самосталних решења

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Лансирање ракета са шинског и из цевног лансера, кретања и поремећаји кретања ракете 2. Поремећаји и осциловање ракета при лансирању и утицај на грешку гађања 3. Вертикално лансирање ракете са и без помоћних генератора 4. Рафално и појединачно лансирање и дејство силе на лансере при опаљењу у различитим условима, услови стабилности самоходних лансера

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Решење задатка лансирања са шинског и цевног лансера и модел поремећаја ракете, код брзоротирајућих и лагано ротирајућих ракета 2. Решење утицаја почетног лета ракете, са косим лансирањем, на грешку гађања при рафалној и појединачној паљби и математичка решења дужина лансирне цеви, зависно од почетне брзине. Лет у активној фази 3. Вертикално лансирање ракете са и без гасогенератора и са катапултотом и старт са платформе нулте брзине 4. Дејство сила на лансер при гађању вођеним и невођеним ракетама и услови стабилности самоходног, преносног и превозног лансера ракета

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

М. Миљиновић: Основи пројектовања ракета и лансера поглавља из лансера, Машински факултет, Београд, 2002, уџбеник О.

Вучуровић: Лансирни уређаји, Машински факултет, Београд, 2006, монографија

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 30 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

О. Вучуровић, Основи пројектовања ракета, Машински Факултет Београд 2003.; О. Вучуровић, Проблеми пројектовања лансирних уређаја, Машински Факултет Београд 2006.;

Унутрашња балистика

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0184	системи наоружања	Јарамаз С. Слободан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
4	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Проучавање метода решавања основног задатка унутрашње балистике и поступка балистичког пројектовања. Проучавање основних особености специјалних типова оруђа. Разматрање методологије унутрашњебалистичких испитивања.

ИСХОД

Овладавање прорачуном директног и индиректног задатка унутрашње балистике разних типова оруђа, као и методологијом унутрашњебалистичких испитивања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у унутрашњу балистику. Погонске материје и њихове карактеристике. Основни процеси и зависности при опаљењу. Решење основног задатка унутрашње балистике (Поставка задатка. Аналитички метод решавања. Прорачун температуре барутних гасова. Таблични метод решавања основног задатка унутрашње балистике). Балистичко пројектовање. Решење задатка унутрашње балистике за комбиновано (хаубичко) пуњење. Унутрашња балистика бестрзјаних оруђа. Унутрашња балистика минобацача. Увођење поправки при гађању (Поправне формуле Ермолаева). Унутрашњебалистичка испитивања (Циљ, класификација и мерне величине) Припрема унутрашњебалистичких испитивања. Мерење притиска. Мерење брзине пројектила на устима цеви оруђа. Мерење импулса трзаја система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Производња барута. Основни процеси и зависности при опаљењу. Решење основног задатка унутрашње балистике (Поставка задатка. Аналитички метод решавања. Прорачун температуре барутних гасова. Таблични метод решавања основног задатка унутрашње балистике). Балистичко пројектовање (Задатак балистичког пројектовања цеви. Балистичке карактеристике оруђа. Опште зависности конструктивних карактеристика канала цеви од услова пуњења. Директивни дијаграм и његова анализа. Решење задатка унутрашње балистике за комбиновано (хаубичко) пуњење. Увођење поправки при гађању (Поправне формуле Ермолаева).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Јарамаз, С., Мицковић, Д.: Унутрашња балистика, Машински факултет, Београд, 2002, КПН 2. Таблице за балистичко пројектовање, ДВЛ 3. Таблице поправних коефицијената, ДВЛ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 4 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0

пројекат: 8 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 2 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Физика експлозивних процеса

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0271	системи наоружања	Јарамаз С. Слободан
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент научи основне принципе сагоревања материјала и физике експлозије који који су од значаја за реализацију функција система наоружања. Студент треба да научи садржаје процеса експлозије и сагоревања барутних и ракетних погонских материја као интегрисаних хемијско-технолошких система.

ИСХОД

Овладавање прорачунима основних процеса физике експлозије који утичу на механизам дејства пројектила и његову ефикасност на циљу. Студент стиче могућност разумевања утицајних параметара на процес ослобађања енергије сагоревањем и формира научну и експерименталну базу за усавршавање и стварање нових знања у области материја и процеса ослобађања енергије у одбрамбеним технологијама и производима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Основи термохемије и термодинамике експлозивних процеса 2. Осетљивост експлозивних материја на спољне утицаје 3. Основе хидродинамичке теорије детонације 4. Дејство експлозије на околну средину 5. Контактна детонација. Активни део експлозивног пуњења 6. Експлозивна пропулзија. Формирање равних детонационих таласа 7. Опште поставке и закони паљења система горива и оксидатора и егзотермних реакција 8. Сагоревање чврстих ракетних горива, барута, пиротехничких смеша (модел кинетике и термохемије) 9. Продукти сагоревања и енергетске карактеристике реализованих процеса код различитих типова горива и смеша и методе мерења брзине сагоревања

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Прорачун термохемије и термодинамике експлозивних процеса 2. Осетљивост експлозивних материја на спољне утицаје. Примене 3. Основе хидродинамичке теорије детонације. Одабрани примери 4. Дејство експлозије на околну средину. Одабрани примери 5. Контактна детонација. Активни део експлозивног пуњења 6. Експлозивна пропулзија. Формирање равних детонационих таласа. Примери 7. Припаљивање и сагоревање гасних и течних реактаната и гранични услови 8. Кинетичке карактеристике барута и ракетних горива и модели разградње чврстих погонских материја 9. Спољни утицаји и методе мерења кинетичких и енергетских параметара у различитим околним условима

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Jaramaz, S.: Physics of Explosion, Faculty of mechanical Engineering, Belgrade, 1997., КПН 2. Максимовић, П.В.: Технологија експлозивних материја, Војноиздавачки завод, Београд, 1972, КДА 3. Аџић, М.: Основи сагоревања ВМ, Машински факултет, Београд, 2007, ДВЛ 4. Милиновић, М.: Принципи сагоревања чврстих погонских материја, Машински факултет, Београд, 2006, ДВЛ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 16 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 10 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

теорија механизма и машина

Естетика производа

Инжењерска дијагностика

Машине за паковање

Мехатроника

Прехрамбене машине

Пројектовање механизма и манипулатора у прехрамбеној индустрији

Стручна пракса М - ПРМ

Естетика производа

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0270 теорија механизма и машина Попконстантиновић Д. Бранислав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 писмени+усмени мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са мерилима и законитостима естетике у процесу дизајнирања производа; препознавање субјективних и објективних фактора формирања естетског суда; упознавање са културно историјским аспектима и школама естетике; обрада естетских елемената и принципа; изучавање геометријских законитости складности; коришћење класичних и савремених средстава за креирање естетских својстава; упознавање са карактеристикама савременог графичког знака и естетским својствима амбалаже и рекламе.

ИСХОД

Студент је стекао способност естетског вредновања и формирања естетског суда; кроз теоријску и практичну наставу студент је обучен да креативно користи како апстрактне елементе и принципе естетике, тако и практична (класична и савремена) средства за креирање естетских својстава производа;

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефиниција Естетике и етимологија назива; појам, фактори и значај естетског суда и естетска мерила; објашњење релативности естетских судова кроз кратку презентацију историје и порекла естетике; естетика као фактор визуелних комуникација; детаљна анализа естетских елемената дизајна производа; обрада и анализа базичних естетских принципа дизајна производа; обрада геометријских законитости као битних фактора естетике визуелних комуникација; појам складности композиције; Методе креирања и презентације естетских својстава (класичне и савремене); скицирање и цртање; основне законитости косе пројекције, ортогоналне аксонометрије, централне пројекције и перспективе; Принципи компјутерског моделирања облика применом одговарајућег CAD софтвера појам савременог графичког знака; улога графичког знака у контексту савремених визуелних комуникација; естетика знака, симбола и значења; естетска својства амбалаже и паковања производа; реклама и презентација производа;

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Самостална анализа, формирање и презентација примера на тему универзалних ставова о естетици и базичних принципа индукције естетских вредности и естетског вредновања; дискусија на тему културно историјског аспекта естетике; вежбе употребе естетских елемената и принципа; конструктивна обрада класичних геометријских законитости естетике; вежбе коришћења класичних и савремених средстава креирања и презентације естетских својстава производа; вежбе у креирању знакова са нагласком на естетско визуелни смисао;

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Скрипта: Естетика производа; аутор: др Бранислав попконстантиновић; Потребни додатни материјали (handouts , поставке задатака, семинарских радова и др.) дају се на web-страницама или умножени на папиру. Електронски материјали већег обима студентима могу бити доступни у непосредном контакту. Настава се реализује комбиновањем видео приказа и табле.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 7 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 7 семинарски рад: 7
пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 10 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Инжењерска дијагностика

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0241	теорија механизма и машина	Вег Ђ. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Стицање неопходног фонда инжењерског знања за уочавање техничких проблема у раду постројења, препознавање жаришта и дефинисање методологије за отклањање. Упознавање са палетом опреме и метода за инжењерску дијагностику и развијање способности за њихову примену.

ИСХОД

Располагање инжењерском вештином да се аналитично приступи одређеном постројењу и на основу расположиве документације, релевантних резултата мерења, визуелног прегледа донесе закључак о исправности рада постројења, препознају недостаци и пропише методологија решавања ученог дефекта.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоретска настава: Објекти техничке дијагностике. Приказ типичних машинских система. Структура постројења. Скицирање постројења. Анализирање модела дијагностике, оптимизација према хијерархијском значају машине. Дијагностика линија за енергенте, ваздух, технички гасови, пара, уље, електрична енергија. Мерења на постројењу. Преглед основних мерења за утврђивање оперативне расположивости постројења. Алгоритми дијагностике. Дефинисање структуре постројења и основних модула. Избор метода дијагностике. Специфицирање дијагностичких параметара. Избор дијагностичке опреме. Редослед испитивања. Режим испитивања. Прелиминарна испитивања. Лоцирање жаришта проблема. Потписивање програма санације. Реализација сервисних захтева. Верификација. Провера геометрије елемената. IBR дијагностика. Вибродијагностика. Квалитативне и квантитативне анализе флуида и материјала.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: Типичне машине и постројења; агрегати, вентилатори, пумпе, пресе, манипулатори, линије. Мерења на постројењу; температура, притисак, проток, брзина, положај делова, вибрација. Дијагностика на терену; откривање извора проблема, санација. Провера геометрије позиција; одступање толеранција облика, положаја и димензија. IBR дијагностика; ултразвучна, магнетни флуks, испитивање пенетрантима. Вибродијагностика; фреквентна анализа, препознавање хармоника и узрочника. Анализа флуида у постројењу; мазива, раскладне течности, радни флуид. Проактивно одржавање-мониторинг.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

А.Вег,Г.Шиниковић, Скрипта Основи инжењерске дијагностике у припреми, А.Вег,приручник за вибродијагностику, упутства за писање лабораторијских извештаја, писани изводи са предавања, интернет ресурси,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 24 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 8 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 45

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Машине за паковање

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0231	теорија механизма и машина	Миладиновић Д. Љубомир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање са машинама које остварују ова технолошка решења. Стицање неопходних знања из области термичких процеса који су неопходни за одређену врсту пакета. Упознавање са различитим техникама нормалног и стерилног затварања пакета.

ИСХОД

У овом курсу се стичу знања неопходна за рад на одржавању различитих машина за паковање које се могу пронаћи у прехранбеној и другим врстама индустрије. Такође се стичу знања неопходна са становишта инвеститора тј набављача машина за паковање. Сем овога стичу се и сва специфична технолошка, процесна и конструктивна знања за пројектовање и конструисање машина за паковање.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Пужни дозатори и ваге у машинама за паковање - Дефинисаће се зависност облика завојнице пужа и структуре и квалитета материјала који се дозира, посебно ће бити разматране ваге, Линије за паковање - комбинацију машина за дување, пуњење и затварање, Машине за паковање са екструдирањем црева - специфичности линија за паковање код којих се посуда израђује од екструдираниог пластичног црева, Машине за паковање са топлотним извлачењем посуда - специфичности линија за паковање код којих се посуда израђује плитким или дубоким извлачењем из пластичних фолија

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Пакети добијени бризгањем из гранулата, Пакети добијени извлачењем из фолије, Пакети добијени екструдирањем црева, Линије за паковање – 2: комбинација машина за дување, пуњење и затварање, Линије за паковање – 1: комбинација машина за дување, пуњење и затварање, Пнеуматске и хидрауличке шеме, Дозатори, Палетизатори, Машине за затварање, Машине за стреч и термоскупљајућу фолију, Подела машина за паковање, Паковање у индустрији. Вишефункционалне машине за паковање - машине за пуњење и затварање. Гравиметријске машине-ваге, Пужни дозатори и ваге у машинама за паковање - Дефинисаће се зависност облика завојнице пужа и структуре и квалитета материјала који се дозира, посебно ће бити разматране ваге. Машине за израду и разгруписавање збирних пакета

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

За успешно савладавање предмета, неопходно је коришћење уџбеника који је у припреми, упутства за израду семинарског рада, handout-a, Internet ресурса.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 18 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 7 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 3
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 25
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Lj. Miladinović, M. Stoimenov, A. Veg, "Mašine za pakovanje", monografija; Geoffrey Boothroyd, Assembly Automation and Product Design, Taylor & Francis, 2005.; Andreas Gäotzendorfer, Vibraciono kretanje granulisnog materijala: transport, fluidizacija i obrasci, Univerzitet Bayreuth, 2007.;

Мехатроника

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0201	теорија механизма и машина	Вег Ђ. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање фондом знања потребним за компетентну анализу структуре мехатроничког решења, дефинисање извршног механизма, контролног модула и алгоритама рада. Развијање креативне способности да се за задати проблем постави идејно мехатроничко решење које ће на оптималан начин задовољити дефинисане техничке захтеве.

ИСХОД

Располагање инжењерским способностима да се изведе квалитетна анализа механизма електронског и процесорског модула као кључних подсклопова мехатроничког решења. На основу потпуног овладавања инверзним инжењерским задатком (анализа), активно решавање директног инжењерског задатка, синтеза оригиналног мехатроничког решења.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава; Увод у мехатронику; Интелигентне машине склопови, системи и њихова примена, Пројектовање у мехатроници; Иницијална визија концепта мехатроничког решења, Механизми у мехатроници; Наука о теорији машина и механизма.

Класификација механизма, Мерења у мехатроници 1; Аналогни и дигитални сензори, Мерења у мехатроници 2; Дефиниција светлости фотодиоде и фототранзистори, Актуатори у мехатроници; Линеарни и обртни актуатори, Актуатори са трансформацијом кретања, Дигитални и аналогни електронски модули; Логичка кола и примена, Детекција стања (0,1), Концепти управљања у Мехатроници; Структура процесорског система, Програмирање система; Програмски алати на располагању, Програмирање улазних портова, Програмирање излазних портова

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава; лабораторијске вежбе; Приказ типичних мехатроничких решења; Турбо пуњач са променљивом геометријом, Декомпозиција мехатроничког решења; Анализа елемената, функција и сигнала сензорског блока, Елементарни механизми; Примери различитих конфигурација механизма за извођење одређених профила кретања, Сензори 1; Мерење аналогних величина коришћењем РС-платформе и Lab View програмског пакета, Сензори 2; Разрада идеје за решење корисничког нумеричко-графичког приказа резултата, Актуатори; Електромоторни погон управљан фреквентним регулатором; Операциони појачивач, Рад са РС-платформом, Рад са PIC-платформом;

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Скрипта ОСНОВИ МЕХАТРОНИКЕ у припреми, А.Вег; Е.Вег. Модели механизма (зглобни четвороугаоник, клипни механизам) Сет сензора (термодавачи, акцелерометри индуктивни, опто сензори) Прото плоча Развојни сет ELVIS NI Програм Lab View Развојни систем DC PIC Пнеуматске компоненте (цилиндри, вентили, PLC)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 25 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 7 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 40

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Прехрамбене машине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0235	теорија механизма и машина	Петровић В. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Упознавање са основним појмовима неопходним за разумевање материје из ове области. 2. Стицање вештине у припреми савремених конструкторских програма за пројектовање и анализу рада прехранбене опреме и постројења. 3. Развијање креативних способности студента за пројектовање прехранбених уређаја, машина и система.

ИСХОД

1. Анализа постојећих решења и њихових ефеката 2. Усвајање практичних знања 3. Примена знања у пракси 4. Познавање и разумевање проблематике прехранбених машина 5. Решавање конкретних проблема 6. Повезивање знања из различитих области и њихова примена 7. Праћење и примена новина у струци.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

О прехранбеним производима уопште и њиховој класификацији, сагледавање основних технолошких захтева и начина њихове реализације, машине за прераду житарица, конструктивне карактеристике и преглед разних типова млинова као карактеристичних машина у области прераде житарица, машине у кондиторској индустрији, преглед карактеристичних типова машина за различите врсте кондиторских производа, њихови принципи рада и техничке карактеристике, транспортни системи у кондиторској индустрији, повезивање појединачних машина у технолошку целину за производњу оговарајућег кондиторског производа, аутоматске линије за производњу тврдог кекса и крекера, карактеристике машина за припрему теста, обраду теста и добијање завршних тестаних форми машине за прераду воћа и поврћа, машине за прераду млека, машине за прераду меса

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе које обухватају упознавање са основним техничким и технолошким карактеристикама типичних представника прехранбених машина за прераду житарица (млинови и сита), машина у пекарској индустрији (мешалице, делилице, ферментационе коморе, обликачице), машина у кондиторској индустрији (машине за ламинирање, глачање, обликовање, резање), машина за прераду воћа и поврћа, машина за прераду млека и машина за прераду меса. Израда пројекта који обухвата дефинисање пројектног задатка, потребне прорачуне и израду документације склопова или комплетних уређаја.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Д.Петровић, Р.Андрејевић; Прехранбене машине, Скрипта у припреми. За успешно савладавање предмета неопходно је коришћење упутства за израду пројекта, handout-а, Internet ресурса и видео записа

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 20 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 40

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 44

ЛИТЕРАТУРА

Пројектовање механизма и манипулатора у прехранбеној индустрији

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0607 теорија механизма и машина Миладиновић Д. Љубомир

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 писмени мастер академске студије

ЦИЉ

Да студент овлада знањима из пројектовања и конструисања брегастих и малтешких механизма. Да стекне способности за анализу истих у оквиру машина и уређаја који се користе у прехранбеној индустрији. Да се упозна са типовима и начином рада манипулатора, као и са могућностима конструкције истих код једноставнијих функција.

ИСХОД

Студент је овладао поступцима за конструкцију механизма који се највише користе у машинама и уређајима прехранбене индустрије као и за повезивање рада појединих машина у производним линијама. Студент је упознат са принципима рада WORKING MODEL-а па самим тим може лако овладати и неким друг пакетом за моделирање и генерисање кретања механизма у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Кратак осврт на кинематичке парове и раванске механизме; еквивалентни механизми. Брегасти механизми; брегаста плоча: транслаторна и ротирајућа; транслаторни и ротирајући подизачи: са заобљењем, ваљчићем или диском; закон кретања, брзине, убрзања, силе; синтеза брегастих плоча. Малтешки механизми; механизми са озубљеним точком и скакавцем; закон кретања, брзине, убрзања, силе; синтеза механизма. Просторни механизми; структура механизма; затворени и отворени кинематички ланци; механизми са већим бројем независних погона. Манипулатори са кинематичким паровима 5-класе; просторни трочлани кинематички ланци са независним погонима; манипулатори типа: TTT, TPT, TPP, PPT и PPP и простор опслуживања. Креирање дела програма за оптималну синтезу механизма у MATLAB-у за специјалне облике путања раванских механизма. Синтеза погона просторних манипулатора; креирање наведених типова манипулатора у Working Model-у; дефинисање жељеног закона кретања радног комада: 1-изразима, 2-низом оријентисаних положаја; читавање закона промена унутрашњих координата манипулатора; дефинисање погона манипулатора.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Еквивалентни механизми; замена вишег кинематичког пара кинематичким ланцем са нижим кинематичким паровима. Конструкција брегасте плоче; конструкција дијаграма: пута, брзина и убрзања; коришћење програма у ACAD-у за синтезу брегастих механизма. Конструкција малтешког механизма; избор малтешког механизма; дијаграми: кретања, брзина и убрзања; дефинисање параметара озубљеног точка и скакавца. Конструкција механизма са карактеристичном путањом; синтеза механизма у MATLAB-у и конструкција у WORKING MODEL-у за задати облик радног дела путање. Конструкција манипулатора TTT, TPT,... у WORKING MODEL-у; дефинисање независних погона; одређивање сила у кинематичким паровима; дефинисање погонских сила и момената. Конструкција манипулатора TTT, TPT,... према задатом закону померања радног комада (функција или низ оријентисаних положаја).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

А. Секулић: ПРОЈЕКТОВАЊЕ МЕХАНИЗАМА Б. Глигорић: МЕХАНИЗМИ WORKING MODEL - софтверски пакет

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 25 разрада и примери (рекапитулација): 5

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 11 лабораторијске вежбе: 19 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 10 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Стручна пракса М - ПРМ

ID **КАТЕДРА**
0236 теорија механизма и машина

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Стоименов Д. Миодраг

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Стицање практичних знања из области прехранбених процеса и машина. 2. Упознавање са машинским материјалима потребним за примену при изради прехранбених машина. 3. Развијање креативних способности студента за пројектовање прехранбених уређаја, машина и система анализом конструкција и експлоатационих карактеристика прехранбених машина и постројења.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче способност : 1. Анализа постојећих решења и њихових ефеката 2. усвајање практичних знања 3. примена знања у пракси

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у предмет. Специфичности прехранбене индустрије. Основне технолошке операције везане за производњу прехранбених производа. Погони за производњу прехранбених производа. Специфичности, карактеристике и конструкција машина за производњу прехранбених производа. Производња прехранбених производа. Производња брашна, шећера, уља и тд. Машине које се користе у производњи прехранбених производа. Прерада воћа, поврћа, млека и меса. Машине за прераду воћа, поврћа, млека и меса. Производња пекарских и кондиторских производа. Пекарске и кондиторске машине и линије.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Први семинарски рад и други семинарски рад. Упознавање са процесом производње у радним организацијама, које се баве производњем прехранбених производа обухваћених предавањима. Обилазак фирми које се баве пројектовањем и конструкцијом постројења, као и израдом опреме за производњу прехранбених производа. Консултације: разматрање обављене активне наставе и питања студената.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

За успешно савладавање предмета неопходно је коришћење Internet ресурса, проспеткног материјала којим располажу произвођачи и корисници прехранбене опреме и видео записа

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 6

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 4

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 20 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 50 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

термоенергетика

Гасне турбине
Генератори паре
Двофазна струјања са фазним прелазом
Заштита животне средине у термоенергетици
Индустријска и комунална термоенергетска постројења
Компјутерске симулације струјнотермичких процеса и CFD
Нуклеарни реактори
Парне турбине 1
Парне турбине 2
Планирање у енергетици
Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења
Стручна пракса М - ТЕН
Термоенергетска постројења
Техничко-технолошки развој и иновационе делатности
Топлотне турбомашине
Турбокомпресори

Гасне турбине

ID **КАТЕДРА**
0300 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић В. Милан

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Постизање академских компетенција из области гасних турбина и термоенергетике. 2. Овладавање теоријским знањима о начину трансформације топлотне енергије у механички рад изучавањем термодинамичког процеса и опреме (гасних турбина и гасних блокова). 3. Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију гасних циклуса и гасних турбина. 4. Овладавање техникама моделирања процеса.

ИСХОД

1. Академска темељна знања о термодинамичким циклусима и процесима струјања у гасним турбинама и гасним блоковима 2. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије, штедњи горива и очувању животне средине 3. Способност прорачуна топлотних шема и параметара гасног блока 4. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се одвија кроз 10 наставних целина: 1. Термодинамичке основе гасног блока. Основне топлотне шеме. 2. Основни и главни термодинамички параметри гасног блока. 3. Утицај основних параметара на радне карактеристике гасног блока. Избор оптималних параметара гасног блока. 4. Биланс енергије гасног блока. Могућности термодинамичког побољшања гасног блока. 5. Сложеније топлотне шеме гасног блока. 6. Комбинована постројења гасне и парне турбине. Гасни блок са гасификацијом угља. 7. Примена гасних турбина у енергетици и у ваздухоловству. 8. Конструкција гасних турбина. Материјали гасних турбина. Избор температуре на улазу у гасну турбину. Хлађење лопатица и проблеми хлађења. 9. Грејна комора – функција и принцип рада, радне карактеристике. Типови грејних комора. Горива за гасне турбине. Помоћни уређаји постројења гасних турбина. 10. Радне карактеристике гасних турбина - промена режима рада. Регулисање гасних турбина.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава се одвија кроз: Аудиторне вежбе: Основни принципи. Историјски развој. Класификација, својства и примена гасних турбина. Примена гасних турбина за погон возила, бродова у железници. Упутство за израду пројекта 1: Прорачун топлотне шеме гасног блока. Упутство за израду пројекта 2: Прорачун топлотне шеме комбинованог постројења гасне и парне турбине. Израда пројекта: Прорачун топлотне шеме гасног блока. Прорачун топлотне шеме комбинованог постројења гасне и парне турбине. Лабораторијске вежбе: Упознавање са принципима рада и конструкцијом гасних турбина у Лабораторији за парне и гасне турбине

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004. Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, упутство за вежбе, 2004. Петровић, М.: Писани изводи предавања (скрипте и handouts) Инструкције за извођење лабораторијске вежбе Софтверски пакет за прорачун величина продуката сагоревања

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 13 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.; Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967; Cohen, H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H.: Gas turbine theory, Logman, 1997.; Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Boyce, M.: Gas turbine engineering handbook, GPH, Boston 2002.;

Генератори паре

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0129	термоенергетика	Стевановић Д. Владимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су стицање академских знања о процесима и опреми генератора паре у термоенергетским постројењима, овладавање научним и стручним методама за предвиђање, анализу и истраживање термохидрауличких процеса у генераторима паре, као и методама за пројектовање, анализе сигурности и дијагностику радних стања генератора паре.

ИСХОД

Студенти се оспособљавају да савременим научним и стручним методама самостално симулирају и анализирају процесе, пројектују опрему и дефинишу радне услове у генераторима паре у различитим условима примене. Такође, примена стечених знања им омогућује да у свим фазама пројектовања, израде и експлоатације обезбеде сигуран, поуздан и енергетски и економски ефикасан погон генератора паре.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Технолошка решења генератора паре; основни појмови и дефиниције термохидрауличких параметара двофазне средине: масени удео паре, проточни масени удео паре, енергетски удео паре, запремински удео паре, густина двофазне мешавине, привидна брзина, масени флуks двофазног тока, фактор клизања, дрефт брзина и други; режими размене топлоте при загревању, испаравању и прегревању радног флуида или носиоца топлоте; криза размене топлоте, промена притиска у двофазном току; моделирање термохидрауличких процеса у генератору паре: хомогени, модели са клизањем фаза, двофлуидни и вишефлуидни модели струјања двофазне мешавине; методе нумеричког решавања модела термохидрауличких процеса; компјутерске симулације погонских услова генератора паре; простирање таласа притиска и динамичка оптерећења цевовода при прелазним и поремећеним условима рада; критично истицање двофазне мешавине; хидрулички удар изазван кондензацијом; нестабилност двофазног тока; сепарација влаге и сушење паре.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Одређивање основних параметара двофазног струјања за различите геометрије и граничне услове. Прорачун пада притиска при двофазном струјању. Прорачун енергетских и масених биланса у испаривачком каналу. Одређивање границе кључања и засушења у испаривачком каналу. Прорачун термохидрауличких параметара у циркулационим круговима генератора паре. Модели једнофазног и двофазног струјања, билансне једначине масе, количине кретања и енергије у оквиру модела два флуида за прорачун двофазног струјања у испаривачком каналу, конститутивне корелације за прорачун транспортних процеса на разделним површинама фаза и на зиду струјног канала. Нумеричко решавање двофазног струјања. Компјутерски прорачуни услова циркулације пријемника топлоте у генераторима паре за номиналне и променљиве режиме рада. Развој модела за прорачун динамичких промена притиска у двофазним системима са испаравањем и кондензацијом у судовима под притиском и спровођење рачунског експеримента коришћењем готовог компјутерског програма.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. Stevanović, V., Thermal-Hydraulics of Steam Generators – Modelling and Numerical Simulation, Monograph, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2006, ISBN 86-7083-569-X. - КСЈ Рачунарска опрема - КИО, Софтвер за решавање система диференцијалних једначина - ИАС, Софтвер за симулације и анализе динамичких промена притиска у цевним мрежама и судовима под притиском. - ИАС, расположиво у Лабораторији за нуклеарне електране.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 25 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Стевановић, В., Писани изводи предавања из генератора паре. ; Стевановић, В., Студовић, М., Феноменологија прелазних процеса у термоенергетским постројењима и неке методе анализе и симулације, Турбомашине и даљинско грејање, Машински факултет, Београд, 1992.; Ishigai, S., Steam Power Engineering - Thermal and Hydraulic Design Principles, Cambridge University Press, 2010. ; Reznikov, M.I., Lipov, Yu.M., Steam Boilers of Thermal Power Plants, Mir Publishers, Moscow, 1985.; Delhaye, J.M., Thermohydraulics of Two-Phase Systems for Industrial Design and Nuclear Engineering, Hemisphere, 1981.;

Двофазна струјања са фазним прелазом

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0325	термоенергетика	Стевановић Д. Владимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ академских знања о облицима двофазних струјања, механизмима транспортних процеса у двофазном току, интензитету испаравања и кондензације и методама прорачуна двофазних струјања у оквиру пројектовања, сигурносних анализа и дефинисања радних услова и оперативних процедура погона енергетских постројења.

ИСХОД

Студенти се оспособљавају да самостално симулирају и анализирају двофазна струјања течности и гаса са или без фазног прелаза у оквиру пројектовања енергетских постројења, анализа сигурности, дијагностике радних услова, дефинисања радних услова и оперативних процедура погона итд.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Облици двофазних струјања и њихово предвиђање коришћењем мапа струјања. Моделирање двофазних струјања применом вишефлуидних модела и одговарајућих конститутивних корелација за прорачун транспортних процеса на разделним површинама фаза. Механизми промене притиска у двофазном току и методе прорачуна. Појава "потапања" при супротносмерном струјању течности и гаса. Кључање у великим запреминама течности и у струјном каналу. Механизми кризе размене топлоте и методе предвиђања. Кондензација чистих пара и кондензација у присуству некондензујућих гасова. Брзина простирања звучних таласа у двофазном току. Критично истицање двофазне мешавине. Нумеричке методе за решавање модела двофазног струјања. Прорачун струјних и термичких параметара двофазног струјања у компонентама енергетских и процесних постројења.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Одређивање параметара двофазног струјања: масени удео паре, проточни масени удео паре, енергетски удео паре, запремински удео паре, густина двофазне мешавине, привидна брзина, масени флукс двофазног тока, фактор клизања, дрефт брзина. Коришћење емпиријских корелација за одређивање запреминског удела паре, фактора клизања и дрефт брзине. Утицај нивоа притиска на струјне параметре двофазног тока. Механизми и прорачун промене притиска у двофазном току. Развој вишефлуидних модела двофазног струјања: билансне једначине, моделирање транспортних процеса на разделним површинама фаза, методе решавања. Прорачун двофазних струјања и параметара двофазне мешавине на примеру неке од енергетских или процесних компоненти, као што су: испаривачки канал, кондензација у цеви, размењивачи топлоте са фазним прелазом, испаривачи, генератори паре са великом воденом запремином, екранске цеви котла, кондензатори, судови за одржавање притиска, напојни резервоари, добош котла, акумулатор паре, цевоводи и др.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. Рачунарска опрема - КИО, Компјутерски програми за прорачуне двофазних струјања у цевоводима, судовима под притиском и размењивачима топлоте са испаравањем или кондензацијом око цеви у снопу - ИАС, расположиво у Лабораторији за нуклеарне електране.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 30

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Стевановић, В., Писани изводи са предавања, Машински факултет, Београд, 2010. ; Whalley, P.B., Two-Phase Flow and Heat Transfer, Oxford University Press, Oxford, 1996.; Wallis, G.B., One-Dimensional Two-Phase Flow, McGraw-Hill, New York, 1969. ; Clift, R., Grace, J.R., Weber, M.E., Bubbles, Drops and Particles, Academic Press, New York, 1978.; Delhay, J.M., Giot, M., Rietmuller, M.L., Thermalhydraulics of Two-Phase Systems for Industrial Design and Nuclear Engineering, McGraw-Hill, 1981.;

Заштита животне средине у термоенергетици

ID **КАТЕДРА**
0355 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Савић М. Бранислав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су стицање академских знања о извору и карактеру емисија штетних материја и других штетних утицаја у свим фазама експлоатације термоенергетских постројења, утицају штетних материја из термоенергетских постројења на животну средину, о могућим техничким решењима, процесима и опреми за смањење емисија, контролу утицаја на околину и складиштење штетних материја, као и значају ових активности у привредном, економском и друштвеном развоју.

ИСХОД

Студенти се специјализују у области заштите околине од потенцијално штетних утицаја термоенергетских објеката. Поред упознавања са изворима емисија штетних материја и методама и опремом за њихово ограничење и складиштење, оспособљавају се да квантификују емисије штетних материја и да сагледају техничке, технолошке, еколошке и економске ефекте примене савремених поступака и мера за заштиту животне средине.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Утицај термоенергетских објеката на околину и емисије штетних материја, факторе и величине који одређују допуштене емисије, законску регулативу о емисијама штетних материја, међународне активности на заштити животне средине и смањењу емисија гасова са ефектом стаклене баште, технологије и постројења за смањење емисије штетних материја из термоенергетских објеката, отпрашивање димних гасова, методе и постројења за смањење емисије сумпорних и азотних оксида, складиштење угљен-диоксида, међусобну зависност атмосферских услова и распрострањања штетних материја, складиштење чврстих продуката сагоревања и топлотно оптерећење околине, савремену светску праксу у примени технологија за повећање енергетске ефикасности и смањење емисије и складиштење штетних материја у оквиру примене термоенергетских постројења за сагоревање фосилних горива.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прорачун емисија штетних материја при раду термоенергетских постројења, разрада идејних решења постројења за смањење емисија штетних материја у складу са законском регулативом, еколошки и економски ефекти примене појединих постројења и метода за смањење штетних емисија, прорачун емисија штетних материја у околини термоенергетског објекта, критеријуми за избор димњака, анализа сувих и влажних поступака за издвајање сумпорних оксида, анализа утицаја акцидентних услова рада постројења на загађење животне средине.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. Упутства за израду пројекта. Savic, B., Zagađivanje ljudske sredine produktima sagorevanja ispuštenih kroz dimnjak u atmosferu u termoelektranama, Magistarski rad, Mašinski fakultet, Beograd, 1982. - КПН

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 15 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Савић, Б., Загађивање људске средине продукцијом сагоревања испуштених кроз димњак у атмосферу у термоелектранама, магистарски рад, Машински факултет, Београд, 1982.; Удовичић, Б., Енергија и околина, Грађевинска књига, Београд, 1989. ;

Индустријска и комунална термоенергетска постројења

ID **КАТЕДРА**
0338 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Савић М. Бранислав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да пружи базу знања из области посебне примене термоенергетских постројења за комбиновану производње електричне енергије и топлоте у оквиру индустријске и комуналне термоенергетике. У развоју савремене термоенергетике примена комбиноване производње добија све већи значај због велике уштеде примарне енергије. Програм вежби се састоји у изради рачунских задатака за режиме комбиноване производње заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.

ИСХОД

Програм обезбеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области комбиноване производње енергије која добија све већи значај и подстицај за примену у свету због значајних уштеда примарне енергије. С обзиром да је област примене комбиноване производње енергије у поступку планирања и пројектовања најсложенија у области термоенергетике, то је стицање компетитивног знања из ове области од великог значаја за инжењера термоенергетичара.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Развој и значај примене комбиноване производње енергије у свету. Термодинамички ефекти комбиноване производње енергије и енергетске предности примене комбиноване производње енергије у односу на истоветну одвојену производњу у термоелектрани и топлани. Врсте термоенергетских постројења за комбиновану производњу енергије: парна термоенергетска постројења, гасна термоенергетска постројења и комбинована гасно-парна термоенергетска постројења. Фактори који утичу на избор врсте термоенергетског постројења за комбиновану производњу енергије. Дијаграми потрошње топлоте. Главни термодинамички параметри комбиноване производње енергије. Утицај даљине потрошача на избор параметара и уштеду примарне енергије у комбинованој производњи. Типови парних турбопостројења за комбиновану производњу енергије. Парна термоенергетска постројења за комбиновану производњу енергије. Начини регулисања оптерећења и радна или проточна карактеристика парне турбине. Дијаграми режима комбиноване производње енергије.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Укључује три задатка из области примене комбиноване производње енергије. Први задатак се односи на режиме са отвореном и притвореном клапном парног блока кондензационе турбине са једним регулисаним одузимањем паре. Други задатак се односи на режиме комбиноване производње без и са обилажењем регенеративних загрејача високог притиска парног блока кондензационе турбине са једним регулисаним одузимањем паре. И трећи задатак се односи на дефинисање дијаграма топлотног захтева грејног конзума и дијаграма квалитативне регулације топлотног захтева у површинском измењивачу подстанице централизованог система грејања.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. 1. Kostyuk A., Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Moscow, 1988.-КСЈ 2. Рижкин, В.: Теплоие электрические станции, Энергоатомиздат, Москва, 1987.-КСЈ 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973.-КДА 4. Савић, Б.: Прилог енергетској основи развоја и уклапања комбиноване производње топлотне и електричне енергије у електроенергетски систем, Машински факултет, Београд, 1989. др дисертација-КПН

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 25 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

1. Kostyuk A., Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Moscow, 1988.-КСЈ; 2. Рижкин, В.: Теплоие электрические станции, Энергоатомиздат, Москва, 1987.-КСЈ; 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973.-КДА; 4. Савић, Б.: Прилог енергетској основи развоја и уклапања комбиноване производње топлотне и електричне енергије у електроенергетски систем, Машински факултет, Београд, 1989. др дисертација-КПН;

Компјутерске симулације струјнотермичких процеса и CFD

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0153	термоенергетика	Стевановић Д. Владимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О АНАЛИТИЧКИМ И НУМЕРИЧКИМ МОДЕЛИМА СТРУЈНОТЕРМИЧКИХ ПРОЦЕСА У ЕНЕРГЕТСКОЈ, ТЕРМОТЕХНИЧКОЈ И ПРОЦЕСНОЈ ОПРЕМИ, ИЗУЧАВАЊЕ НУМЕРИЧКИХ МЕТОДА ЗА СИМУЛАЦИЈУ И АНАЛИЗУ ЈЕДНОФАЗНИХ И ДВОФАЗНИХ СТРУЈАЊА И ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА САМОСТАЛНУ ПРИМЕНУ РАЗЛИЧИТИХ МЕТОДА КОМПЈУТЕРСКИХ СИМУЛАЦИЈА, УКЉУЧУЈУЋИ И МЕТОДЕ НУМЕРИЧКЕ МЕХАНИКЕ ФЛУИДА (Computational Fluid Dynamics - CFD).

ИСХОД

Студенти се оспособљавају да самостално на рачунару симулирају и анализирају струјнотермичке процесе једнофазних и двофазних струјања течности и гаса, са и без фазног прелаза, у енергетској, термотехничкој и процесној опреми.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Моделу струјнотермичких процеса са усредњеним и расподељеним параметрима. Билансне једначине масе, количине кретања и енергије и конститутивне корелације за предвиђање транспортних процеса на међуфазним површинама и на зидовима струјних канала. Експлицитне и имплицитне нумеричке методе за решавање Кошијевог проблема са задатим почетним условима у случају решавања модела са усредњеним параметрима. Метода карактеристика за решавање хиперболичких система парцијалних диференцијалних једначина. Примена метода коначних запремина типа SIMPLE за решавање елиптичких и параболичких вишедимензионих модела са расподељеним параметрима. Поступци дефинисања нумеричких мрежа. Графички приказ резултата.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Поставка модела са усредњеним параметрима за судове под притиском испуњене једнофазним стишљивим флуидом или двофазном мешавином течне и кондензујуће парне фазе. Нумеричка симулација динамичке промене притиска у суду за одржавање притиска, напојном резервоару и добошу парног котла. Поставка модела са расподељеним параметрима за услове струјања једнофазних или двофазних флуида са или без фазног прелаза. Нумеричке симулације простирања таласа притиска и температуре у цевним мрежама. Компјутерске симулације и анализе вишедимензионих двофазних струјања у генераторима паре, испаривачима, кондензаторима, размењивачима топлоте, итд.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. Stevanović, V., Thermal-Hydraulics of Steam Generators – Modelling and Numerical Simulation, Monograph, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2006. - КСЈ Рачунарска опрема. - КИО, Софтвер за решавање система диференцијалних једначина. - ИАС, Софтвер за симулације динамичких промена притиска у цевним мрежама и судовима под притиском. - ИАС, Софтвер за симулације просторних двофазних струјања. - ИАС, расположиво у Лабораторији за нуклеарне електране.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 35
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Стевановић, В., Писани изводи са предавања, Машински факултет, Београд, 2010. ; Versteeg, H.K., Malalasekera, W., An introduction to Computational Fluid Dynamics, Longman Group Ltd., Harlow, 1995. ; Wulff, W., Computational methods for multiphase flow, Multiphase Science and Technology, Vol. 5, Begell House, 1990. ; Streeter, V.L., Wylie, E.B., Hydraulic Transients, McGraw Hill, New York, 1967.; Tannehill, J.C., Anderson, D.A., Pletcher, R.H., Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor&Francis, New York, 1997. ;

Нуклеарни реактори

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0345	термоенергетика	Стевановић Д. Владимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су стицање академских знања о принципима коришћења нуклеарне енергије, неутронским процесима и ланчаној реакцији фисије, могућим конструктивним решењима нуклеарног реактора, хлађењу језгра реактора, карактеристикама нуклеарног горива, поступцима за транспорт и складиштење истрошеног горива, основама сигурности нуклеарних енергетских постројења, удесима на нуклеарним електранама "Острво три миље", "Чернобил" и "Фукушима", као и савременим правцима развоја.

ИСХОД

Студенти се оспособљавају да самостално димензионишу језгро нуклеарног реактора, одреде термичке и неутронске карактеристике горива, модератора и хладиоца, дефинишу основне елементе сигурности нуклеарних енергетских постројења и сагледају основне техничке, технолошке, еколошке и економске услове и чиниоце коришћења нуклеарне енергије.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Процеси и опрема нуклеарних енергетских постројења. Карактеристике нуклеарног горива, атомски и нуклеарни процеси и реакције на којима је заснован рад нуклеарних реактора. Пројектовање материјалне структуре и критичних димензија нуклеарних реактора. Дифузија и модерација неутрона. Решавање једначине реактора. Радне карактеристике и сигурност нуклеарних реактора и нуклеарних електрана. Спрега нуклеарних и термичких процеса у језгру реактора, хлађење нуклеарних горивних елемената, транспорт топлоте једнофазним и двофазним носиоцем топлоте и криза размене топлоте. Компјутерски програми за термохидрауличке анализе сигурности. Преглед нуклеарне енергетике у свету и окружењу и њен савремени развој. Улога и значај нуклеарне енергетике у одрживом развоју енергетских система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

На вежбама студенти решавају задатке из елемената пројектовања и анализа рада нуклеарних реактора. У оквиру лабораторијских вежби студенти помоћу рачунара симулирају нуклеарне и термичке процесе у раду реактора: прорачун ланца радиоактивног распада, животни циклус неутрона и срачунавање формуле четири фактора за различите типове реактора, развој нумеричког модела и компјутерска симулација динамичког понашања језгра нуклеарног реактора током удеса губитка напојне воде у генератору паре нуклеарне електране са вреловоденим реактором.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. Ристић, М., Студовић, М., Стевановић, Д., Деља, А., Стевановић, В., Симоновић, В., Моделирање динамичког понашања нуклеарног система за производњу паре, Машински факултет, Београд, 1984. - КПН Ристић, М., Нуклеарни реактори, Машински факултет, Београд, 1969. - КДА Рачунарска опрема - КИО, Софтвер за решавање система диференцијалних једначина - ИАС, Софтвер за димензионисање језгра реактора - ИАС, расположиво у оквиру Лабораторије за нуклеарне електране.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 15 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 30
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Ристић, М., Нуклеарни реактори, Машински факултет, Београд, 1969. ; Ристић, М., Студовић, М., Стевановић, Д., Деља, А., Стевановић, В., Симоновић, В., Моделирање динамичког понашања нуклеарног система за производњу паре, Машински факултет, Београд, 1984.; Поповић, Д., Нуклеарна енергетика, Научна књига, Београд, 1979.; Klimov, A., Nuclear Physics and Nuclear Reactors, Mir Publishers, Moscow, 1981.; Knief, R.A., Nuclear Energy Technology, Hemisphere, 1981.;

Парне турбине 1

ID **КАТЕДРА**
0274 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић В. Милан

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Постизање академских компетенција из области парних турбина и термоенергетике. 2. Овладавање теоријским знањима о начину трансформације топлотне енергије у механички рад изучавањем термодинамичког процеса и опреме (парне турбине и парно турбопостројење). 3. Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију праних циклуса и парних турбина. 4. Овладавање техникама моделирања процеса. 5. Овладавање методама експерименталног рада у термоенергетици.

ИСХОД

1. Академска темељна знања о термодинамичким циклусима и процесима струјања у парним турбинама и парним турбопостројењима 2. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије 3. Способност прорачуна топлотних шема и параметара парног турбопостројења 4. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне 5. Способност примене експерименталних метода у развоју и пракси у термоенергетици

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се одвија кроз 10 наставних целина: 1) Термодинамичке основе парног турбопостројења и блока. Термодинамичка побољшања, повишење температуре и притиска свеже паре, кондензација и снижавање притиска кондензације. 2) Догревање. Регенеративно загревање напојне воде. Основне топлотне шеме. 3) Парни блок са гледишта 1. и 2. закона термодинамике. 4) Струјне основе парних турбина, гасодинамички процеси у парним турбинама. 5) Решетке парних турбина, геометријски и радни параметри. Главни гасодинамички параметри решетки парних турбина. 6) Струјни губици у решеткама. 7) Једнодимензијска теорија елементарних ступњева парних турбина. Ојлерова једначина за турбине. Степен корисности на обиму. 8) Аксијални елементарни акциони ступањ. 9) Аксијални елементарни реакциони ступањ типа Парсонс. 10) Унутрашњи степен корисности ступњева. Унутрашњи губици ступњева. Одређивање главних димензија ступњева

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава се одвија кроз: Аудиторне вежбе: Основни принципи. Историјски развој. Класификација и примена парних турбина. Објашњавање топлотне шеме и функционисања појених компонената парног блока. Упутство за израду прорачуна топлотне шеме и главних термодинамичких параметара парног блока и турбопостројења. Упутство за израду биланса парног блока по 1. и 2. закону термодинамике. Лабораторијске вежбе: Експериментално одређивање специфичне потрошње паре парне турбине у Лабораторији Машинског факултета. Израда пројекта: Прорачун топлотне шеме, главних термодинамичких параметара и израда биланса парног блока

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Петровић, М.: Парне турбине, скрипта, 2004. Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987. Петровић, М.: Парне турбине – Упитство за вежбе, Београд, 2004. Петровић, М.: Писани изводи предавања (скрипте и handouts) Инструкције за извођење лабораторијске вежбе Софтверски пакет за прорачун величина стања воде и водене паре

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 13 консултације: 4 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Петровић, М.: Парне турбине, скрипта, 2004.; Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967; Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.; Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Leyzerovich, A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008;

Парне турбине 2

ID **КАТЕДРА**
0174 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић В. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Постизање академских компетенција из области парних турбина и термоенергетике. 2. Овладавање теоријским знањима о начину трансформације топлотне енергије у механички рад изучавањем термодинамичког процеса и опреме (парне турбине и парно турбопостројење). 3. Стицање практичних знања за прорачуне и конструкцију парних турбина. 4. Овладавање техникама моделирања процеса. 5. Овладавање методама експерименталног рада у термоенергетици.

ИСХОД

1. Академска темељна знања о процесима у парним турбинама 2. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије и очувању животне средине 3. Способност прорачуна парних турбина 4. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне 5. Способност примене експерименталних метода у развоју и пракси у термоенергетици

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава се одвија кроз 10 наставних целина: 1) Просторно струјање у ступњевима парне турбине. 2) Просторно струјање у ступњевима велике дужине лопатица. 3) Пројектовање парних турбина. 4) Вишеступне парне турбине. 5) Лопатице парних турбина - конструкција, напрезање, лопатице константног напрезања, вибрације и ерозија. 6) Ротори парних турбина - конструкција, напрезање, вибрације. 7) Оклопи парних турбина - конструкција, напрезање, термичке деформације и дилатације. Пуштање парних турбина у рад, загревање, хлађење. 8) Лежишта парних турбина - конструкција, подмазивање. Лабиринтски заптивачи. Заштитни уређаји парних турбина. 9) Радне карактеристике парних турбина, конус потрошње. 10) Регулисање парних турбина, термодинамички и функционални проблеми.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава се одвија кроз: Аудиторне вежбе: Упутство за израду пројекта. Прорачун и конструкција парне турбине. Избор профила лопатица. Прорачун турбине високог, средњег и ниског притиска. Прорачун броја ступњева. Прорачун задњег ступња турбине. Лабораторијске вежбе: Мерење вибрација ротора и одеђивање фреквенција сопствених осцилација лопатица парних турбина у Лабораторији Машинског факултета. Израда пројекта: Прорачун и конструкција парне турбине Екскурзија : Посета једној тремоелектрани у Србији

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Петровић, М.: Парне турбине, скрипта, 2004. Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987. Петровић, М.: Парне турбине – Упитство за вежбе, Београд, 2004. Петровић, М.: Писани изводи предавања (скрипте и handouts) Инструкције за извођење лабораторијске вежбе Софтверски пакет за прорачун величина стања воде и водене паре

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 12 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Петровић, М.: Парне турбине, скрипта, 2004.; Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967;
Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.; Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Leyzerovich, A.: Steam Turbines for Modern Fossil-Fuel Power Plants, CRC Press, 2008;

Планирање у енергетици

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0105	термоенергетика	Стевановић Д. Владимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су овладавање методама за изучавање и планирање макро енергетским системима на нивоу привредних грана и индустријских сектора, већих друштвених заједница и државе, укључујући разматрање и израду енергетских биланса, одређивање енергетски токови и структуре потрошње енергије, класификацију носилаца енергије и индикатора потрошње енергије, однос између привредног развоја и потрошње енергије, законску регулативу у енергетици, утицај потрошње енергије на животну средину и др.

ИСХОД

Студенти стичу знања о планирању у енергетици коришћењем статистичких и економетријских метода и применом феноменолошких модела, као и о методама за припрему подлога за поступак планирања, као што су анализе и припреме енергетских биланса, одређивање индикатора потрошње енергије итд.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Макроенергетски системи, енергетика Србије и света: енергетски биланс Србије, енергетски токови и структура потрошње енергије у Србији и свету. Класификација носилаца енергије и индикатори потрошње енергије. Однос између привредног развоја и потрошње енергије. Специфична и корисна потрошња енергије. Енергетска ефикасност. Енергетски обрачун производног предузећа. Рационално коришћење енергије. Техно-економско вредновање инвестиција у енергетици и мера за рационално коришћење енергије. Коришћење обновљиве енергије и нови енергетски извори. Технологије и процеси за акумулацију енергије. Методе моделирања енергетских система. Планирање у енергетици. Законска регулатива у енергетици. Утицај потрошње енергије на животну средину.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Билансирање у оквиру макроенергетских система, одређивање енергетских, економских и технолошких индикатора потрошње енергије, оптимизација коришћења енергетских постројења за производњу струје, планирање енергетских потреба, одређивање цене производње електричне енергије, оптимизација димензија и радних параметара енергетских постројења и уређаја, мере за рационално коришћење енергије, техно-економско вредновање мера за рационално коришћење енергије (методe нето садашње вредности, интерне стопе приноса, времена повратка капитала).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. Ристић, М., Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981. - КДА Рачунарска опрема - КИО, Софтвер за економско вредновање инвестиција - ЕКОНОМ - ИАС, расположиво у Лабораторији за нуклеарне електране. Интернет презентације Међународне агенције за енергију и Међународног савета за енергију.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 10 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 65 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Ристић, М., Општа енергетика, Машински факултет, Београд, 1981. ; Удовичић, Б., Енергија и друштво, Грађевинска књига, Београд, 1988. ; Удовичић, Б., Енергетске претворбе и биланце, Грађевинска књига, Београд, 1988. ; Ристић, М., Предвиђање потреба енергије, Грађевинска књига, Београд, 1987. ; Kleinpeter, M., Energy Planning and Policy, John Wiley & Sons, New York, 1995.;

Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења

ID **КАТЕДРА**
0165 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Савић М. Бранислав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да пружи базу знања из области планирања, пројектовања, уговарања, пријемних испитивања, експлоатације и одржавања термоенергетских постројења. Програм вежби се састоји у изради скраћеног идејног пројекта термоелектране заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.

ИСХОД

Програм обезбеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области термоенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на решавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте термоенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, али такође укључивање у процес експлоатације и одржавања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Главне фазе пројектовања термоенергетских постројења. Критеријуми за избор типа и локације термоенергетског постројења. Садржај идејног пројекта са инвестиционим програмом. Општа диспозиција и композиција термоенергетског постројења. Смернице за уговарање и набавку опреме термоенергетских постројења. Гаранцијска и погонска испитивања термоенергетског постројења. Понашање термоенергетског постројења у погону: режими стартовања и заустављања. Одржавање и надгледање термоенергетског постројења у погонским условима рада: одржавање система заштите и регулације, надгледање рада турбине, таложена у турбини и њихово удаљавање, значај одржавања квалитетног водног режима, кондензацијског постројења, система регенеративног загревања гл. кондензата и напојне воде, система запитивања турбине, итд.. Значај примене дијагностике погонских услова рада, контроле економичности и функционог погонског стања термоенергетског постројења. Поузданост и расположивост термоенергетског постројења.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Предвиђа израду идејног пројекта термоелектране: избор микролокације и опште концепције термоелектране, избор диспозиција свих објеката термоелектране, анализа избора топлотне шеме и параметара. Главни погонски објекат: анализа избора топлотне шеме и параметара, избор котловског постројења, избор турбопостројења. Израда једног рачунског задатка који се састоји у изради компјутерског програма за прорачун утицаја одступања параметара свеже паре на економичност парног блока.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. 1. Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988.-КСЈ 2. Рижкин, В.: Тепловые электрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.-КСЈ 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973. - КДА 4. Васиљевић, Н., Савић, Б., Стојаковић, М.: Истраживање оптималних пројектних и експлоатационих услова рада кондензацијског дела парних турбопостројења, Машински факултет, Београд, 1991. - КПН 5. Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962 6. CEGB: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0

пројекат: 20 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 3 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

1. Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988.-КСЈ; 2. Рижкин, В.: Тепловые электрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.-КСЈ; 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973. - КДА; 4. Васиљевић, Н., Савић, Б., Стојаковић, М.: Истраживање оптималних пројектних и експлоатационих услова рада кондензацијског дела парних турбопостројења, Машински факултет, Београд, 1991. - КПН; 5. Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962;

Стручна пракса М - ТЕН

ID **КАТЕДРА**
0356 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Савић М. Бранислав

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Термоенергетска постројења

ID **КАТЕДРА**
0194 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Савић М. Бранислав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање са поступцима за избор типа и врсте, параметара и конфигурације термоенергетског постројења према захтеву потрошње енергије, расположивим изворима примарне енергије, енергетским и економским перформансама и другим важним критеријумима. Такође, стицање знања о функционим и технолошким карактеристикама појединих технолошких система термоенергетског постројења. Програм вежби се заснива на имплементацији одређених практичних знања из програма предмета кроз решавање посебних примера.

ИСХОД

Програм обезбеђује практична знања неопходна дипломираном инжењеру за рад у области термоенергетике, која омогућују његово брже и лакше уклапање на решавању појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте термоенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, али такође укључивање у процес експлоатације и одржавања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Утицај главних фактора и критеријума на избор термоенергетског постројења. Структура и карактеристике потрошње финалне енергије. Избор конфигурације и параметара термоенергетског постројења: основни и главни термодинамички параметри за парни и гасни блок, термодинамичка побољшања за парни и гасни блок. Прорачун трошкова производње и критеријуми за оптимизацију термоенергетског постројења: укупни трошкови производње енергије, упоредни фактори економичности као критеријуми за оптимизацију и економски индикатори исплативости. Термоенергетско постројење као комплексни технолошки систем.

Технолошка шема термоелектране. Технолошка шема главног система за производњу електричне енергије која укључује и функције стартовања и заустављања блока. Посебно се обрађују основни помоћни технолошки системи: за снабдевање горивом, за одвођење, транспорт и одлагање пепела и шљаке, кондензационо постројење са системом за снабдевање расхладном водом и систем за контролу и управљање парним блоком.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Предвиђа показну лабораторијску вежбу са посетом термоелектрани ради упознавања са главним технолошким системом производње електричне енергије (турбопостројење и котловско постројење) и најважнијим помоћним технолошким системима. Предвиђа израду три рачунска задатка, која се односе на прорачун трошкова производње и цене произведене јединице електричне енергије, израду развијене технолошке шеме главног циклуса термоелектране и примену упоредних фактора економичности за оптимизацију термоенергетског постројења. Провера знања се реализује преко предвиђена 3 теста из теоријских области наставе, прегледа и оцене рачунских задатака и извештаја о посети термоелектрани.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања. 1. Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988. - КСЈ 2. Рижкин, В.: Тепловие электрические станции, Энергоатомиздат, Москва, 1987. - КСЈ 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973. - КДА 4. Васиљевић, Н., Савић, Б., Стојаковић, М.: Истраживање оптималних пројектних и експлоатационих услова рада кондензацијског дела парних турбопостројења, Машински факултет, Београд, 1991. - КПН 5. Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962 6. CEGB: Modern Power Station Practice, Pergamon press, Oxford, 1971

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 17 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 8 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 25 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

1. Kostyuk, A. and Frolov V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988. - КСЈ; 2. Рижкин, В.: Тепловие электрические станции, Энергоатомиздат, Москва, 1987. - КСЈ; 3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973. - КДА; 4. Васиљевић, Н., Савић, Б., Стојаковић, М.: Истраживање оптималних пројектних и експлоатационих услова рада кондензацијског дела парних турбопостројења, Машински факултет, Београд, 1991. - КПН; 5. Schroeder, K: Grosse Dampfkraftwerke, Springer Verlag, Berlin, 1962;

Техничко-технолошки развој и иновационе делатности

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0585	термоенергетика	Стевановић Д. Владимир
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су овладавање методама за планирање и спровођење техничко-технолошких развојних и иновационих пројеката, као и стицање знања у пратећим областима као што су интелектуална својина, патентна заштита, ауторско право и правна регулатива, економско вредновање резултата иновационих делатности и др.

ИСХОД

Студенти стичу знања о покретачким снагама и механизмима техничко-технолошког и иновационог развоја, методама планирања, управљања и спровођења развојних пројеката и истраживања, економском вредновању улагања, интелектуалној својини, патентној заштити и ауторским правима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Међузависност друштвено-економског и технолошког развоја. Иновационе делатности. Теорије процеса развоја и промена у техничко-технолошким делатностима. Механизми технолошког развоја и иновационих делатности: предузетништво, технолошки развој и иновације, развој знања, ширење знања, управљање истраживањем, развој и тржиште, коришћење финансијског капитала и људских ресурса. Иновациона стратегија. Методе и поступци у реализацији иновационих пројеката: дефинисање проблема техничко-технолошког развоја и иновационог решавања, методе техничко-технолошког развоја и иновационих делатности, организација и управљање техничко-технолошким развојем и иновационом делатношћу, интердисциплинарност решавања развојних задатака, маркетинг истраживања и остварених резултата. Модели управљања иновационим пројектима. Економско вредновање улагања. Анализа ризика иновационих пројеката. Интелектуална својина, патентна заштита и ауторска права. Патентна документација, значај и начин приступа заштити патената, национална и међународна заштита, патентно право, национална законска регулатива и међународни уговори. Робне марке, индустријски дизајн, ознаке порекла. Бизнис план иновационог пројекта. Организација техничко-технолошких делатности на системском нивоу, законска регулатива и подстицајне мере. Сарадња привредних, научно-истраживачких и државних органа и организација у области техничко-технолошког развоја и иновационе делатности.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери техничко-технолошког развоја у одабраним гранама машинске технике: откриће, нова теорија, прототип, техничке примене, освајање тржишта. Израда патентне пријаве, пријаве жига (робне марке). Приступ код депоновања ауторског дела. Поступак испитивања патентних пријава. Инвентивни ниво или новост, као услов за заштиту проналасака.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања, чланци из научно-стручних часописа, домаћа и међународна законска акта и регулатива.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 8 консултације: 6 дискусија/радионица: 6 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 35

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Pravo industrijske svojine, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1990.; Lj. Radosavljević, Intelektualna svojina na prostorima Srbije, Institut IMS, Beograd, 2005.; M.P. Hekkert, et al., Functions of innovation systems: A new approach for analyzing technological change, Technological Forecasting and Social Change, 74 (2007) 413-432.; M.S. Poole, A.H. Van de Ven, K. Dooley, M.E. Holmes, Organizational Change and Innovation Processes, Theories and Methods for Research, Oxford University Press, 2000. ; S.O. Negro, Dynamics of Technological Innovation Systems - The Case of Biomass Energy, Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation, Utrecht, 2007.;

Топлотне турбомашине

ID **КАТЕДРА**
0337 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић В. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Постизање академских компетенција из области парних и гасних турбина и термоенергетике. 2. Овладавање теоријским знањима о начину трансформације топлотне енергије у механички рад изучавањем термодинамичког процеса и опреме (парне турбине, парно турбопостројење, гасне трбине и гасни блок). 3. Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију парних и гасних циклуса и парних и гасних турбина. 4. Овладавање техникама моделирања процеса.

ИСХОД

1. Академска темељна знања о термодинамичким циклусима и процесима струјања у парним и гасним турбинама и парним турбопостројењима 2. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије 3. Способност прорачуна топлотних шема и параметара парног турбопостројења и гасног блока. 4. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1) Термодинамичке основе парног турбопостројења и блока. Термодинамичка побољшања. 2) Догревање. Регенеративно загревање напојне воде. Основне топлотне шеме. 3) Парни блок са гледишта 1. закона термодинамике. 4) Струјне основе парних турбина. Решетке парних турбина. 5) Струјни губици у решеткама. 6) Једнодимензијска теорија ступњева парних турбина. Ојлерова једначина за турбине. Степен корисности на обиму. Значење турбинских ступњева. 7) Аксијални акциони ступањ. Аксијални реакциони ступањ типа Парсонс. Унутрашњи степен корисности ступњева. Унутрашњи губици ступњева. 8) Термодинамичке основе гасног блока. Основне топлотне шеме. Основни и главни термодинамички параметри гасног блока. 9) Утицај основних параметара на радне карактеристике гасног блока. Избор оптималних параметара гасног блока. 10) Биланс енергије гасног блока. Могућности термодинамичког побољшања гасног блока. Сложеније топлотне шеме гасног блока. Комбинована постројења гасне и парне турбине.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе: Основни принципи. Историјски развој. Примена парних турбина. Објашњавање топлотне шеме и функционисања појених компонената парног блока. Основни принципи. Историјски развој. Примена гасних турбина. Објашњавање топлотне шеме и функционисања појених компонената гасног блока. Упутство за израду прорачуна топлотне шеме и главних термодинамичких параметара парног блока и турбопостројења. Упитство за израду биланса парног блока по 1. закону термодинамике. Лабораторијске вежбе: Упознавање са принципима рада и конструкцијом парних и гасних турбина у Лабораторији за парне и гасне турбине. Израда пројекта: Прорачун топлотне шеме, главних термодинамичких параметара и израда биланса парног блока.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Петровић, М.: Парне турбине – Упитство за вежбе, Београд, 2004. Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004. Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, упутство за вежбе, 2004. Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987. Петровић, М.: Писани изводи предавања (скрипте и handouts)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 12 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Петровић, М.: Парне турбине, скрипта, 2004.; Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967; Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.; Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.; Boyce, M.: Gas turbine engineering handbook, GPB, Boston 2002.;

Турбокомпресори

ID **КАТЕДРА**
0336 термоенергетика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Петровић В. Милан

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

1. Постизање академских компетенција из области турбокомпресора и термоенергетике. 2. Овладавање теоријским знањима о начину трансформације механички рад у унутрашњу енергију изучавањем термодинамичког и струјних процеса и опреме. 3. Стицање практичних знања за прорачуне и оптимизацију турбокомпресора. 4. Овладавање техникама моделирања процеса.

ИСХОД

1. Академска темељна знања о термодинамичким циклусима и процесима струјања у турбокомпресорима 2. Развој критичког мишљења о коришћењу енергије, штедњи горива и очувању животне средине 3. Способност прорачуна и конструисања турбокомпресора 4. Способност употребе рачунарских технологија за моделирање и прорачуне

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Термодинамичке основе турбокомпресора. Изотермски, изентропски, политропски и реални процес. Изентропски и политропски степен корисности. 2. Струјне основе и гасодинамички процеси у турбокомпресорима. 3. Решетке турбокомпресора. Геометријски и радни параметри решетке. 4. Главни гасодинамички параметри решетке. Губици компресорских ступњева. 5. Примена узгонских површина и аеродинамичких коефицијената. 6. Једнодимензијска теорија компресорског ступња. Биланс енергије, Ојлерова једначина. 7. Значајце турбокомпресора и бездимензијски троуглови брзина. Зависност степена сабијања гаса од радних параметара. 8. Зависност степена корисности од нормалног ступња аксијалног компресора од аеродинамичких коефицијената решетке и радних параметара ступња. 9. Просторно струјање у нормалним ступњевима аксијалних компресора. Оптималне значајце. Одређивање главних димензија аксијалних компресора. 10. Понашање турбокомпресора на променљивим режимима рада. Регулисање турбокомпресора

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава се одвија кроз: Аудиторне вежбе: Увод. Претварање енергије у турбокомпресорима. Врсте турбокомпресора. Области примене. Упутство за израду пројекта 1: Прорачун главних димензија аксијалног турбокомпресора. Упутство за израду пројекта 2: Прорачун решетки турбокомпресора Израда пројекта: Прорачун главних димензија аксијалног турбокомпресора. Прорачун решетки турбокомпресора Лабораторијске вежбе: Упознавање са принципима рада и конструкцијом турбокомпресора у Лабораторији за парне и гасне турбине.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, упутство за вежбе, 2004. Петровић, М.: Писани изводи предавања (скрипте и handouts) Инструкције за извођење лабораторијске вежбе Софтверски пакет за прорачун величина стања ваздуха и продуката сагоревања

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 17 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 7 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори, скрипта, 2004.; Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1967; Cohen, H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H.: Gas turbine theory, Logman, 1997.; Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen, Springer verlag, Berlin, 1982; Boyce, M.: Gas turbine engineering handbook, GPH, Boston 2002.;

термомеханика

Преношење количине топлоте
Преношење топлоте и супстанције
Термодинамика М

Преношење количине топлоте

ID 0478	КАТЕДРА термомеханика	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Бањац Ј. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Кроз упознавање са физичким основама простирања топлоте, студенти треба да стекну основна теоријска, а кроз практичне примере и стручна знања и вештине која ће им омогућити да самостално препознају и решавају основне проблеме простирања топлоте са којима се сусрећу инжењери термотехнике, термоенергетике и процесне технике.

ИСХОД

Стварање способности за препознавање, сагледавање и анализу проблема, те овладавање знањима и вештинама неопходних за самостално спровођење топлотних прорачуна и конструктивно обликовање појединих елемената енергетских постројења и уређаја, постројења за грејање, хлађење, технолошко прехранбених и др. постројења. Ова знања и вештине представљаће неопходну подлогу за активно праћење наставе на осталим научно-стручним и стручно-апликативним предметима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Оршти појмови и законитости 2. Топлотно провођење – устаљено топлотно провођење 3. Неустаљено апериодично топлотно провођење. 4. Устаљено топлотно прелажење при принудном, слободном и природном кретању флуида. 5. Топлотно прелажење при кључању течности и кондензовању паре 6. Устаљено топлотно прелажење 7. Предајници топлоте 8. Топлотно зрачење

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Радионица и дискусија посвећена општим појмовима и законитостима преношења количине топлоте 2. Рачунски примери у вези с устаљеним топлотним провођењем 3. Рачунски примери у вези с неустаљеним топлотним провођењем 4. Рачунски примери у вези с конвективним топлотним прелажењем 5. Рачунски примери у вези с кључањем течности и кондензовањем паре 6. Рачунски примери у вези с предајницима топлоте. 7. Рачунски примери у вези с топлотним зрачењем 8. Радионица и дискусија посвећена проблемима: а. устаљеног конвективног топлотног прелажења; б. устаљеног топлотног прелажења при кључању течности и кондензовању паре; с. устаљеног топлотног прелажења и предајницима топлоте. 9. Лабораторијска вежба: демонстрација рада „топлотне“ цеви 10. Радионица и дискусија посвећена проблемима топлотног зрачења

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Милинчић, Д., Васиљевић, Б., Ђорђевић, Р.: Проблеми из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 1991. 2. Милинчић, Д.: Простирање топлоте, Научна књига, Београд, 1989. 3. Писани изводи са предавања 4. Incropera, F., DeWit, D., Bergman, T, Lavine, A: Introduction to Heat Transfer, Wiley, 5th edition, 912 pages, 2006. 5. Cengel, Y.: Heat Transfer A Practical Approach, McGraw - Hill; 2nd edition 1024 pages, 2003. 6. Cengel, Y., Ghajar, A: Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications + EES DVD for Heat and Mass Transfer, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 4 edition, 924 pages, 2010.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 28 лабораторијске вежбе: 1 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 6 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Милинчић, Д., Васиљевић, Б., Ђорђевић, Р.: Проблеми из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 1991.; Милинчић, Д.: Простирање топлоте, Научна књига, Београд, 1989.; Incropera, F., DeWit, D., Bergman, T, Lavine, A: Introduction to Heat Transfer, Wiley, 5th edition, 912 pages, 2006.; Cengel, Y.: Heat Transfer A Practical Approach, McGraw - Hill; 2nd edition 1024 pages, 2003.; Cengel, Y., Ghajar, A: Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications + EES DVD for Heat and Mass Transfer, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 4 edition, 924 pages, 2010.;

Преношење топлоте и супстанције

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0350	термомеханика	Салњиков В. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Студенти ће овладати знањима из - преношења топлоте и супстанције - научне дисциплине која је основа за пројектовање уређаја и постројења у процесној техници, термотехници и термо-енергетици. Студенти ће изучити стационарно и нестационарно провођење топлоте, принудно и природно прелажење топлоте и - прелажење топлоте при кондензацији односно кључању; и преношење топлоте зрачењем, савремене методе прорачуна размењивача топлоте и - начине преношења супстанције (масе).

ИСХОД

Након прослушане наставе, обављених предиспитних обавеза и успешно положеног испита, студенти ће бити оспособљени да самостално врше топлотне прорачуне једноставнијих термотехничких постројења и појединачних уређаја. Исход курса је и да се стекну основна знања која представљају подлогу за активно праћење наставе на сродним научно-стручним и стручно-апликативним предметима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Провођење топлоте (топлотна кондукција) - основни појмови, Фуријеов закон, Фуријеова диференцијална једначина; стационарна кондукција; штапови и ребра; нестационарна кондукција; нумеричке и друге методе. 2. Прелажење топлоте (топлотна конвекција) - кондукција и адвекција; Теорија сличности, принудна и природна конвекција; и при кондензацији и кључању. 3. Предајници (размењивачи) топлоте - метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте (ϵ -NTU метода). 4. Топлотно зрачење (топлотна радијација) - основни механизми, таласна и квантна теорија, основни закони; зрачење између 2 површи између којих је двоатоман (топлотно транспарентан) гас или смеша троатомних CO₂ и H₂O, тј. гасова "ефекта стаклене баште". 5. Преношење супстанције (пренос масе) - дифузија, градијент концентрације, дифузивност и Фиков закон. Прелажење масе и бездимензионални бројеви.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Рачунски примери: стационарно провођење топлоте, тела са унутрашњим изворима топлоте, критична дебљина изолације цеви, штапови и ребра. Нестационарно провођење топлоте, тела са коначним и бесконачно малим отпорима провођењу топлоте, полубесконачно тело; нумеричке методе. 2. Рачунски примери: принудна и природна конвекција: одређивање Нуселтовог броја и коефицијента прелажења топлоте, топлотна конвекција при кључању и кондензацији. 3. Рачунски примери: размењивачи топлоте - метода средње логаритамске разлике температура; метода ефикасности предајника и броја јединица преношења топлоте (ϵ -NTU метода); 4. Рачунски примери: пренос топлоте зрачењем између две сучељене површи: А) између тих површи је топлотно транспарентан гас; Б) између њих је смеша CO₂ и H₂O, тј. гасова "стаклене баште". 5. Рачунски примери: дифузија масе, градијент концентрације, дифузивност и Фиков закон; прелажење масе и бездимензионални критеријуми.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Хендаути из простирања топлоте и супстанције, сајт Машинског факултета, Београд. 2. Милинчић, Д.: Простирање топлоте, Машински факултет, Београд, 1989. 3. Козић, Ђ., Гојак, М., Коматина, М., Антонијевић, Д., Салњиков, А.: Збирка задатака из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 2002. 4. Милинчић, Д., Васиљевић, Б., Ђорђевић, Р.: Проблеми из преношења топлоте, Машински факултет, Београд, 1991. 5. Козић, Ђ., Васиљевић, Б., Бекавац, В.: Приручник за термодинамику, Машински факултет, Београд, 2006.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 5
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

F.P. Incropera, D.P. deWitt: Fundamentals of Heat Transfer, John Wiley & Sons, 1980.; J.P. Holman: Heat Transfer, McGraw Hill, 2002;

Термодинамика М

ID **КАТЕДРА**
0202 термомеханика

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коматина С. Мирко

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Студент треба да овлада знањем из термодинамике и топлотних уређаја и постројења који су заступљени у процесној техници, термотехници и термоенергетици. Кроз практичну и теоријску наставу треба да сагледа са термодинамичког становишта преображај топлотне енергије у механички рад и стекне физичке основе о појавама које се одигравају у парнотурбинским, гаснотурбинским и расхладним постројењима, те у постројењима за сушење различитих материјала и за климатизовање одговарајућих простора.

ИСХОД

Након прослушане наставе, обављених предиспитних обавеза и успешно положеног испита, студенти би били оспособљени да самостално обављају термодинамичке прорачуне једноставнијих термотехничких постројења и појединачних уређаја. Исход курса је и да се стекну основна знања што представља подлогу за активно праћење наставе на осталим научно-стручним и стручно-апликативним предметима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Први принцип термодинамике за отворени термомеханички систем - Биланс масе. Биланс енергије. 2. Други принцип термодинамике за отворене термомеханичке системе. 3. Ексергија затворених и отворених термомеханичких система. 4. Термодинамичка анализа рада основних термомеханичких уређаја и постројења. 5. Термодинамика сложених система, истицање. 6. Влажан ваздух – уређаји и постројења која раде са влажним ваздухом.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

1. Рачунски примери у вези са Првим принципом термодинамике за отворени термомеханички систем. 2. Рачунски примери у вези са Другим принципом термодинамике за отворени термомеханички систем. 3. Рачунски примери у вези са ексергијом затвореног и отвореног термомеханичког система. 4. Рачунски примери из термодинамике сложених система. 5. Рачунски примери у вези са термодинамичком анализом рада основних термомеханичких уређаја и постројења. 6. Рачунски примери у вези са процесима, уређајима и постројењима која раде са влажним ваздухом.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Милинчић, Д., Вороњец, Д.: Термодинамика, Машински фак., Београд, 1990 2. Козић, Ђ.: Термодинамика, Машински факултет, Београд, 2007 3. Васиљевић, Б., Бањац, М.: Мапа за термодинамику, Маш. факултет, Београд, 2002 4. Козић, Ђ., Васиљевић, Б., Бекавац, В.: Приручник за термодинамику, Београд, 2006 5. Хендаути за Термодинамику М, сајт Машинског факултета, Београд.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 3
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5 пројекат: 0
завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

Y.A. Cengel, M.A. Boles: Thermodynamics. An Engineering Approach. 3rd Edition, McGraw Hill, 1998; A. Bejan: Advanced Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, 1988;

термотехника

Бродске турбине и котлови
Елементи и опрема парних котлова
Енергетски парни котлови 1
Енергетски парни котлови 2
Компоненте расхладних уређаја
Основе технике климатизације
Процеси у парним котловима
Расхладна постројења
Системи вентилације и климатизације
Системи централног грејања
Стручна пракса М - ТТА
Термоелектране и топлане
Топлотне пумпе
Хлађење у прехранбеним технологијама

Бродске турбине и котлови

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0121	термотехника	Туцаковић Р. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод; Степен корисности и потрошња паре, топлоте и горива бродског парног постројења; Ложени бродски парни котлови - гориво, материјални биланс процеса сагоревања, енталпија продуката сагоревања, топлотни биланс бродског парног котла; Бродски котлови утилизатори - општи део; Термодинамички циклуси и топлотне шеме парног блока; Основи и главни термодинамички параметри парног турбопостројења; Трансформација енергије у парним турбинама; Основи елементи парних турбина; Карактеристика гасних турбина и примена код бродова; Термодинамички циклуси и топлотне шеме гасног блока. Основи и главни термодинамички параметри гасног турбопостројења. Основи елементи гасних турбина. Комбинована постројења гасне и парне турбине.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања - (Подела котлова према начину струјања машавине воде и паре у испаривачу; Приказ конструкција бродских парних котлова; Цилиндрични бродски котлови; Бродски котлови са водогрејним цевима; Смештај ложених бродских котлова; Приказ конструкција бродских котлова утилизатора; Основи нуклеарне пропульзије; Приказ конструкција парних турбина и њихова примена; Приказ конструкција гасних турбина и њихова примена); Израда рачунског задатка - Прорачун топлотне шеме и главних термодинамичких параметара парног блока. Одређивање губитака, степена корисности и потрошње горива датог бродског парног котла.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; Васиљевић, Н.: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.; Петровић, М.: Парне турбине – Упитство за вежбе, Београд, 2004.; Петровић, М.: Гасне турбине и турбокомпресори (скрипта); "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 4

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 30 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 25

ЛИТЕРАТУРА

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; Н. Васиљевић: Парне турбине, Машински факултет, Београд, 1987.; М. Петровић: Парне турбине – Упитство за вежбе, Машински факултет, Београд, 2004.; М. Петровић: Гасне турбине и турбокомпресори (скрипта);

Елементи и опрема парних котлова

ID 0269	КАТЕДРА термотехника	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Живановић В. Титослав
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата. Активности у вези овог предмета су у складу са основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод; Чврста горива; Материјални биланс процеса сагоревања; Одређивање коефицијента вишка ваздуха; Регулисање температуре свеже прегрејне паре -(Саморегулација; Гасно регулисање; Парно регулисање); Регулисање температуре накнадно прегрејачи паре; Уређаји за сагоревање по супротној шеми - равна решетка; Уређаји за сагоревање по унакрсној шеми - ланчана и коса решетка; Системи за припрему угљеног праха; Уређаји за складиштење и транспорт угља; Конструкције млинова; Сепаратори угљеног праха; Распоређивачи и раздвајачи аеросмеше; Горионици за угљени прах

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања (Приказ конструкција парних котлова; Приказ елемената помоћних уређаја и опреме; Приказ конструкција грејних површина котла); Топлотни биланс парног котла; Материјални и топлотни биланс грејних површина, топлотна шема котла; Упутство за израду и израда Пројекта - Објашњење принципа рада два индустријска парна котла; Одређивање губитака и степена корисности датог котла, одређивање потрошње горива. Димензионисање ложишта са одговарајућом скицом. Распореда потребних количина топлоте по грејним површинама котла на основу чега је потребно дати температурски ток пријемника и предајника топлоте. Израда скице котла.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 12 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 8 консултације: 0 дискусија/радионица: 10 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.;

Енергетски парни котлови 1

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0289	термотехника	Туцаковић Р. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата. Активности у вези овог предмета су у складу са основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Принцип рада парног котла и дефиниције основних појмова; Горива за парне котлове; Материјални биланс процеса сагоревања; Коефицијент вишка ваздуха, Енталпија продуката сагоревања; Топлотни биланс парног котла, губици и степен корисности; Ложишта парних котлова; Испаривачи парних котлова са природном и принудном циркулацијом; Полуозрачени и конвективни испаривачи; Озрачени и полуозрачени прегрејачи паре; Конвективни прегрејачи паре; Накнадни прегрејачи; Глаткоцевни челични загрејачи воде и ливени оребрени загрејачи воде; Рекуперативни загрејачи ваздуха и регенеративни загрејачи ваздуха.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања (класификација котлова; приказ конструкција парних котлова, елемената помоћних уређаја и опреме); Упутство за израду и израда пројекта - материјални биланс процеса сагоревања угља (топлотна моћ чврстог горива, потребна количина ваздуха и запремине продуката потуног сагоревања са израдом h-t дијаграма); Објашњење принципа рада два парна котла; Одређивање губитака и степена корисности датог котла, одређивање потрошње горива.

Димензионисање ложишта са одговарајућом скицом. Расподела потребних количина топлоте по грејним површинама котла на основу чега је потребно дати температурски ток пријемника и предајника топлоте.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 10 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.;

Енергетски парни котлови 2

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0313	термотехника	Туцаковић Р. Драган
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата. Активности у вези овог предмета су у складу са основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Термички прорачун грејних површина парног котла; Уређаји за сагоревање у слоју - равна решетка, ланчана решетка, косе решетке; Системи за припрему угљеног праха; Процеси у млину; Топлотни и материјални биланс млинског сушења; Конструкције млинова; Сепаратори угљеног праха; Расподељивачи и раздвајачи аеросмеше; Горионици за угљени прах; Аеродинамика ваздушног и гасног тракта парног котла (уравнотежена, форсирана и природна промаја, избор и регулисање вентилатора); Хидродинамика парних котлова (хидродинамика загрејача воде, испаривача и прегрејача паре).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања (шематски приказ конструкција парних котлова са одговарајућим грејним површинама, помоћним уређајима и опремом). Упутство за израду и израда Пројекта - На основу података (добијених и срачунатих) у Пројекту из предмета Енергетски парни котлови 1 потребно је израдити термички прорачун задатог парног котла. У оквиру пројекта потребно је извршити термички прорачун и димензионисати следеће грејне површине - ложиште (озрачени испаривач), конвективни испаривач, прегрејаче паре, загрејаче воде и загрејаче ваздуха. Након димензионисања грејних површина котла потребно је израдити диспозициони цртеж у три пресека.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 10 консултације: 0 дискусија/радионица: 10 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.;

Компоненте расхладних уређаја

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0291	термотехника	Коси Ф. Франц
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладаване практичним вештинама специфичним за обављање професије. Циљеви су конкретни и оствариви и у потпуности у складу са утврђеним основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

расхладни компресори (систематизација, подручја примене); клипни расхладни компресори (основни елементи, основни параметри рада, погонске карактеристике (перформансе) клипних расхладних компресора, процеси у теоријском и стварном компресору, коефицијент испоруке, стварни процеси у компресору, регулисање учинка клипних расхладних компресора; ротациони компресори, двороторни вијчани компресори; помоћни апарати и цевоводи; кондензатори: класификација кондензатора, анализа рада кондензатора; испаривачи: класификација, суви и преплављени испаривачи, отапање иња са испаривача за хлађење ваздуха; регулатори напајања испаривача, термостатски пригушни вентил.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања: приказ подручја примене појединих врста компресора; прорачун коефицијента испоруке, прорачун теоријске радне запремине компресора, прорачун теоријске потребне запремине компресора, регулација учинка клипних компресора, конструкција ротационих и двороторних вијчаних компресора, радне криве компресора, прорачун топлотног оптерећења кондензатора, прорачун цевовода, изолације, вентила сигурности и елемената аутоматике; лабораторијска вежба: демонстрација рада расхладне инсталације у индустријском погону; израда пројекта: рад у групама до 5 студената (за конкретан објекат и расхладни флуид) прорачун и избор елемената расхладне инсталације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: М. Маркоски: Расхладни уређаји, Машински факултет, 2006, "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Основе технике климатизације

ID 0304	КАТЕДРА термотехника	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Живковић Д. Бранислав
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ИЗ ОБЛАСТИ ТЕХНИКЕ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ - о условима угодности, добицима топлоте и топлотном оптерећењу, клима комори и њеним елементима; овладавање методама за прорачуне топлотног оптерећења за нестационарне услове преноса топлоте и коришћење тих метода приликом израде машинског пројекта система климатизације.

ИСХОД

Студент стиче специфичне способности и знања из технике климатизације: познаје елементе централног система климатизације, познаје методе прорачуна топлотног оптерећења и може их применити у пракси. Повезује основна знања и примењује их на решавању конкретних проблема у техници климатизације.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Дефинисање климатизације; термички услови средине; услови угодности у затвореном простору; терморегулација; метеоролошки и климатски појмови; Соларна константа, замућеност атмосфере; зрачење на хоризонталним и вертикалним површинама; спољни и унутрашњи извори топлоте; пренос топлоте кроз једнослојне и вишеслојне зидове у условима нестационарног транспорта топлоте; добици топлоте од сунчевог зрачења кроз прозор; коефицијенти акумулације топлоте; заштите од сунчевог зрачења; утицај сенке на топлотно оптерећење; добици топлоте од унутрашњих извора; одређивање протока ваздуха за климатизацију; припрема ваздуха у климатизационој комори; клима комора и њени елементи; маглена комора; апарат за валжење ваздуха воденом паром; филтрирање; ефикасност филтера; мерење степена издвајања.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе се састоје од више целина: основне и сложене промене стања влажног ваздуха, Молијеров дијаграм за влажан ваздух, прорачун топлотног оптерећења од унутрашњих и спољашњих извора топлоте, одређивање протока ваздуха за климатизацију, одређивање параметара ваздуха приликом припреме у летњем и зимском режиму рада, а у циљу самосталне израде пројектног задатка. Лабораторијска вежба је показна - клима комора и њени елементи; пратећа опрема у техници климатизације. Предвиђена је и посета сајму технике или фабрици која се бави производњом опреме за климатизацију.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Handouts Уџбеник: Б. Тодоровић: Климатизација, Савез машинских и електротехничких инжењера и техничара Србије, Београд, 2009.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 5 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

ASHRAE Handbook of Fundamentals, Atlanta, Georgia, 2009; Recknagel, Sprenger, Schramek, Čeperković: Grejanje i Klimatizacija, Interklima, Vrnjačka Banja, 2002;

Процеси у парним котловима

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0176	термотехника	Живановић В. Титослав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата. Активности у вези овог предмета су у складу са основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Термички прорачун грејних површина котла - прорачун ложишта (озрачена грејна површина), прорачун полуозрачених и конвективних грејних површина; Процеси у млину (карактеристике угљеног праха, топлотни и материјални биланс млинског сушења, регулациони дијаграм млина); Аеродинамика ваздушног и гасног тракта парног котла (уравнотежена, форсирана и природна промаја, избор и регулисање вентилатора, паралелан рад вентилатора); Хидродинамика парних котлова (хидродинамика испаривача, загрејача воде и прегрејача паре); Прорачун чврстоће парног котла; Корозија, хабање, прљање и чишћење елемената парног котла.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања (шематски приказ конструкција парних котлова са одговарајућим грејним површинама, помоћним уређајима и опремом). Упутство за израду и израда Пројекта - На основу података (добијених и срачунатих) у Пројекту из предмета Елементи парних котлова потребно је израдити термички прорачун задатог индустријског парног котла. У оквиру пројекта потребно је извршити термички прорачун и димензионисати следеће грејне површине - ложиште (озрачени испаривач), конвективни испаривач, прегрејаче паре, загрејаче воде и загрејаче ваздуха. Након димензионисања грејних површина котла потребно је израдити диспозициони цртеж формата А0 у три пресека (уздужни, попречни и хоризонтални).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 14 консултације: 0 дискусија/радионица: 10 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.;

Расхладна постројења

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0192	термотехника	Коси Ф. Франц
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладаване практичним вештинама специфичним за обављање професије. Циљеви су конкретни и оствариви и у потпуности у складу са утврђеним основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

термодинамичке основе: влажан ваздух, термодинамичке карактеристике влажног ваздуха, Молијер-ов „h-x“ дијаграм влажног ваздуха, основни процеси са влажним ваздухом, Далтон-ов и Луис-ов закон исхлапљивања, температура ваздуха по влажном термометру, размена топлоте при исхлапљивљу, Меркелов коефицијент; размењивачи топлоте: НТУ метод, карактеристика размењивача топлоте; карактеристика компресора, кондензатори: димензионисање ваздухом и водом хлађених и евапоративних кондензатора, карактеристика проточних кондензатора; испаривачи: процес кључања расхладног флуида, процеси на страни хлађеног флуида, димензионисање испаривача, карактеристика испаривача, спрезање карактеристика компонената расхладне машине, спрезање карактеристика елемената компресорске расхладне машине.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања: промене стања влажног ваздуха, размена топлоте при исхлапљивању; одређивање карактеристика компресора, прорачун кондензатора (димензионисање хоризонталних добошастих, ваздухом хлађених и евапоративних кондензатора); димензионисање испаривача, одређивање карактеристике испаривача), спрезање карактеристика расхладне машине, лабораторијска вежба: демонстрација рада расхладне инсталације у индустријском погону; израда пројекта: рад у групама до 5 студената (за конкретан објект и расхладни флуид) прорачун и избор елемената расхладне инсталације, приказ шема деловања циклуса.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: М. Маркоски: Расхладни уређаји, Машински факултет, 2006, "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Системи вентилације и климатизације

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0137	термотехника	Живковић Д. Бранислав
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ИЗ ОБЛАСТИ ТЕХНИКЕ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ - О РАЗЛИЧИТИМ ЦЕНТРАЛНИМ СИСТЕМАМА КЛИМАТИЗАЦИЈЕ; ОВЛАДАВАЊЕ МЕТОДАМА ЗА ПРОРАЧУНЕ КАНАЛСКЕ МРЕЖЕ, ИЗБОР ЕЛЕМЕНАТА ЗА УБАЦИВАЊЕ И ИЗВЛАЧЕЊЕ ВАЗДУХА И КОРИШЋЕЊЕ ТИХ МЕТОДА ПРИЛИКОМ ИЗРАДЕ ГЛАВНОГ МАШИНСКОГ ПРОЈЕКТА СИСТЕМА КЛИМАТИЗАЦИЈЕ.

ИСХОД

Студент стиче специфичне способности и знања из технике климатизације: познаје централне системе климатизације, познаје методе прорачуна каналске мреже и може их применити у пракси. Повезује основна знања и примењује их на решавању конкретних проблема у техници климатизације.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Елементи за развођење ваздуха у климатизацији; методе прорачуна канала; расподела ваздуха у просторији; домет ваздушне струје; положај отвора за убацивање и извлачење ваздуха; системи климатизације - класификација; централни једноканални систем ниског притиска са константном количином ваздуха; зонски системи климатизације; системи климатизације високог притиска: са константном и променљивом количином ваздуха; ваздушно водени системи климатизације; индукциони апарат; двоцевни системи са и без пребацивања; троцевни и четвороцевни системи; водени системи са вентилатор - конвекторима; комбинација са системима за проветравање; локални уређаји за климатизацију; компактни уређаји и сплит-системи.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе се састоје од више целина, а у циљу самосталне израде пројектног задатка. Обрађује се димензионисање предгрејача и догрејача при променљивој температури разводне воде, као и регулација климатизационих постројења, одређивање годишње потрошње енергије климатизационих система и коришћење отпадне топлоте. Лабораторијска вежба састоји се од мерења протока ваздуха у каналу и на иструјним елементима; урегулисавања климатизационих система, мерења домета ваздушне струје и прелазних режима рада клима коморе. Предвиђена је и посета изложби термотехнике у оквиру конгреса КГХ или фабрици која се бави производњом опреме за климатизацију.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Handouts Уџбеник: Б. Тодоровић: Климатизација, Савез Машинских и Електро Инжењера и Техничара Србије, Београд, 2009.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

ASHRAE Handbook of Fundamentals, Atlanta, Georgia, 2009; Recknagel, Sprenger, Schramek, Ćeperković: Heating and Air Conditioning, Interklima, Vrnjačka Banja, 2002;

Системи централног грејања

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0661	термотехника	Тодоровић Н. Маја
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

СТИЦАЊЕ ЗНАЊА И ВЕШТИНА ИЗ ОБЛАСТИ СИСТЕМА ЦЕНТРАЛНОГ ГРЕЈАЊА - двоцевни топоводни системи са природном и принудном циркулацијом топле воде; једноцевни системи топоводног грејања; систем грејања паром ниског притиска; ваздушно грејање; панелно грејање; даљинско грејање; соларни системи; овладавање методама за прорачуне цевних мрежа.

ИСХОД

Студент стиче специфичне способности и знања из система централног грејања: познаје различите система централног грејања; познаје методе прорачуна система централног грејања и може их применити у пракси. Повезује основна знања и примењује их на решавању конкретних проблема у техници грејања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Двоцевни топоводни системи пумпног централног грејања; Једноцевни систем грејања; корекција површине грејних тела; грејање паром ниског притиска; горњи и доњи развод; одвајачи кондензата; враћање кондензата у котлоу; прорачун цевне мреже; пренос топлоте зрачењем; панелни системи грејања; прорачун преноса топлоте са цеви, кроз вишеслојну плочу, на околни ваздух; подно грејање; Ваздушно грејање; вентилациона комора и њени елементи; индустријска вентилација; даљински развод топлоте; карактеристике даљинског грејања; транспорт топлоте на даљину; подстаница за директан и индиректан прикључак; клизни дијаграми топлана; обновљиви извори енергије; активна и пасивна примена соларне енергије и коришћење геотермалне енергије.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе се састоје од целина: димензионисање цевне мреже за двоцевни топоводни систем са природном и принудном циркулацијом воде у систему 90/70оС и постројења за припрему и дистрибуцију санитарне топле воде, а у циљу самосталне израде пројектног задатка. Лабораторијска вежба - испитивање термичких карактеристика грејних тела; утицај температуре на одавање топлоте грејних тела; утицај протока воде на одавање топлоте грејних тела; понашање грејних тела у нестационарним условима (посета изложби термотехнике у оквиру конгреса КГХ или посета фабрике).

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи са предавања - М. Тодоровић Уџбеник: Б. Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 2009.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20

завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Б. Тодоровић: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 2009.;

Стручна пракса М - ТТА

ID **КАТЕДРА**
0357 термотехника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Тодоровић Н. Маја

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 презентација семинарског рада

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Практична искуства и боравак студента у амбијенту у коме ће студент реализовати своју професионалну каријеру. Препознавање основних функција пословног система у домену пројектовања, развоја и производње, као и улоге и задатака машинског инжењера у таквом пословном систему.

ИСХОД

Студент стиче практична искуства о начину организовања и функционисања средина у којима ће примењивати стечена знања у својој будућој професионалној каријери. Студент препознаје моделе комуникације са колегама и токове пословних информација. Студент препознаје основне процесе у пројектовању, производњи, одржавању, у контексту његових будућих професионалних компетенција. Успостављају се лични контакти и познанства која ће моћи да се користе током школовања, или заснивања будућег радног односа.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

нема теоријске наставе

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практичан рад подразумева рад у организацијама у којима се обављају различите делатности повезане са машинским инжењерством. Одабир тематске целине и привредне или истраживачке организације спроводи се у консултацији са предметним професором. Начелно студент може обављати праксу у: производним организацијама, пројектним и консултантским организацијама, организацијама које се баве одржавањем машинске опреме, јавним и комуналним предузећима и некој од лабораторија на машинском факултету. Пракса се може обављати и у иностранству. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају, закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором. Извештај се предаје у форми семинарског рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Скрипте са предавања, документација добијена од стране стручног лица из организације у којој се обавља пракса.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 40 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 1

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 30
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 40 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Термоелектране и топлане

ID **КАТЕДРА**
0110 термотехника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Живановић В. Титослав

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладавање специфичним практичним вештинама за обављање професије. Циљеви одређују конкретне резултате који у оквиру предмета треба да се остваре и представљају основу за контролу остварених резултата. Активности у вези овог предмета су у складу са основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Потрошња електричне и топлотне енергије; Подела термоелектрана и технолошка шема термоелектране; Степени корисности и топлотни биланс кондензационог термоенергетског блока; Топлотна економичност и енергетски показатељи топлификационих термоелектрана; Параметри паре термоенергетских блокова и накнадно прегревање; Регенеративно загревање напојне воде; Губици паре, воде и кондензата и њихова попуна; Снабдевање термоелектрана водом; Транспорт и складиштење горива у термоелектранама; Транспорт шљаке и пепела у термоелектранама; Пречишћавање и одвођење димних гасова у атмосферу; Локација и генерални план термоелектране;

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања се састоје од показних вежбања (Приказ и објашњење топлотних шема термоелектрана; Приказ и објашњење рада елемената термоелектране; Параметри паре термоенергетских блокова и накнадно прегревање; Регенеративно загревање кондензата и напојне воде; Главни погонски објекти домаћих термоелектрана; Приказ генералних планова домаћих термоелектрана; Проблеми експлоатације термоелектрана); Упутство за израду рачунског задатка - Главне карактеристике термоенергетског блока. Упутство за израду семинарског рада - Елементи главног погонског објекта термоелектране.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.; "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 6 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 6 семинарски рад: 6
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 10 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 15 семинарски рад: 15 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Парни котлови, Машински факултет, Београд, 2010.; Љ. Бркић, Т. Живановић, Д. Туцаковић: Термички прорачун парних котлова, Машински факултет, Београд, 2010.;

Топлотне пумпе

ID **КАТЕДРА**
0166 термотехника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Коси Ф. Франц

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладаване практичним вештинама специфичним за обављање професије. Циљеви су конкретни и оствариви и у потпуности у складу са утврђеним основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Специфичности топлотних пумпи: систематизација левокретних топлотних машина, критеријуми за оцену термодинамичког савршенства левокретних машина; топлотни извори за топлотне пумпе (атмосферски ваздух, површинске воде, подземне воде и тло, геотермалне воде, топлотни акумулатори, равански пријемници сунчеве енергије), термодинамичко побољшање левокретних циклуса, сорпционе расхладне машине: особине бинарних смеса, основни процеси са бинарним смесама, апсорпциони расхладни уређаји (АРУ), протоци и специфична потрошња топлоте АРУ, максимални COP (минимални утрошак погонске топлоте) АРУ, упоређење компресорских и апсорпционих расхладних машина.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторна вежбања: систематизација левокретних топлотних машина, прорачун енергетских и термодинамичких карактеристика топлотне пумпе; прорачун масеног и топлотног биланса процеса сушења, одређивање карактеристика елемената топлотне пумпе (компресор, кондензатор, испаривач), бинарне смесе, основне операције са бинарним смесама, термодинамички прорачун једностепених АРУ, лабораторијска вежба: демонстрација рада топлотне пумпе за грејање и климатизацију хотелског објекта; израда пројекта: рад у групама до 5 студената (за конкретан расхладни флуид и објекат) прорачун и избор и спрезање карактеристика елемената топлотне пумпе за сушење.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: М. Маркоски: Расхладни уређаји, Машински факултет, 2006, "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 15 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Хлађење у прехранбеним технологијама

ID 0495	КАТЕДРА термотехника	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Коси Ф. Франц
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Постизање компетенција и академских вештина као и методе за њихово стицање. Развој креативних способности и овладаване практичним вештинама специфичним за обављање професије. Циљеви су конкретни и оствариви и у потпуности у складу са утврђеним основним задацима и циљевима студијског програма.

ИСХОД

Студент стиче предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне делатности: анализа, синтеза и предвиђање решења и последица; примена знања у пракси; повезивање основних знања и из различитих области и њихова примена на решавање конкретних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Природно и вештачко хлађење, примена расхладних машина, парне компресорске расхладне машине, Карнов циклус са паром, основне мере за термодинамичко побољшање упоредног циклуса (прехлађивање кондензата, вишестепено пригушивање, вишестепено сабијање са међухлађењем), уобичајени циклуси парних компресорских расхладних машина радне материје у хлађењу, избор расхладног флуида, означавање расхладних флуида, клипни расхладни компресори (основни елементи, основни параметри рада, погонске карактеристике (перформансе) клипних расхладних компресора, кондензатори: класификација кондензатора; испаривачи: класификација, суви и преплављени испаривачи, отапање иња са испаривача за хлађење ваздуха; расхлађивање и складиштење прехранбених производа, процесни системи за брзо замрзавање прехранбених производа.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

аудиторна вежбања: влажан ваздух, термодинамичке карактеристике влажног ваздуха, Молијер-ов „h-x“ дијаграм влажног ваздуха, основни процеси са влажним ваздухом, топлотна изолација, избор изолационих материјала, дифузија водене паре кроз изолациони слој, парна баријера, прорачун расхладног оптерећења, термодинамичка анализа расхладних циклуса, основе прорачуна компресора, кондензатора и испаривача, прорачун цевовода; процесни системи за расхлађивање, брзо замрзавање и складиштење прехранбених производа; лабораторијска вежба: демонстрација рада расхладне инсталације у индустријском погону. израда пројекта: рад у групама до 5 студената (за конкретан објекат и расхладни флуид), прорачун расхладног постројења.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: М. Маркоски: Расхладни уређаји, Машински факултет, 2006, "handouts" који ће бити на располагању, унапред за сваку недељу наставе

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 12 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 6 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 45 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

технологија материјала

Биогорива у процесима сагоревања
Биоматеријали у медицини и стоматологији
Екологија сагоревања
Интегритет конструкција
Машински материјали 3
Метода коначних елемената
Обезбеђење и контрола квалитета заварених спојева
Основе заваривања М
Погонски материјали 2
Понашање заварених спојева у експлоатацији
Сагоревање
Сагоревање и одрживи развој
Специјални поступци спајања
Стручна пракса М - ЗЗК
Технологија заваривања
Трибологија
Триболошки системи
Триботехника

Биогорива у процесима сагоревања

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0625 технологија материјала Стојиљковић Д. Драгослава

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА **НИВО СТУДИЈА**
6 усмени мастер академске студије

ЦИЉ

Врсте биогорива и класификација. Карактеризација чврстих, течних и гасовитих биогорива. Савремени поступци анализе и карактеризације. Стандардизација биогорива. Чврста, течна и гасовита биогорива – савремени поступци добијања и примена. Значај биогорива са аспекта животне средине, критеријуми одрживости. Основе прорачуна процеса сагоревања и емисије загађујућих материја. Фазе процеса сагоревања и основе моделирања. Савремени системи за сагоревање биогорива. Могућности коришћења мешавина биогорива и фосилних горива у процесима сагоревања. Развој биогорива у будућности.

ИСХОД

СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА О БИОГОРИВИМА, ЊИХОВИМ ВРСТАМА И ОСОБИНАМА, И ПОСТУПЦИМА ЗА ПРОИЗВОДЊУ. Овладавање основним методама карактеризације биогорива и инжењерских прорачуна процеса сагоревања. Стицање знања о савременим и специфичним методама карактеризације биогорива. Упознавање са сировинама за добијање и начинима производње и примене. Основна знања о припреми биогорива за процес сагоревања, специфичностима појединих фаза сагоревања, подели уређаја за сагоревање. Стицање знања о утицају биогорива на животну средину. Упознавање са позитивним искуствима у примени биогорива.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Биогорива (пелети, брикети, сечка, биоетанол, биодизел, биогаз и др.) и основне карактеристике. Специфичности биогорива у односу на фосилна горива. Сировине и поступци добијања биогорива. Могућности примене биогорива (пећи, котлови, мотори СУС). Утицај карактеристика биогорива на избор најбоље технологије за сагоревање. Прорачун процеса сагоревања и фазе сагоревања биогорива. Савремени уређаји за сагоревање биогорива. Биогорива и животна средина.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основе карактеризације биогорива и специфичности у односу на фосилна горива. Карактеризација чврстих биогорива. Прерачунавање са једне на другу масу за чврста биогорива. Карактеризација течних биогорива. Карактеризација гасовитих биогорива. Одређивање топлотне моћи биогорива рачунски и експериментално. Елементи стехиометрије и одређивање емисије загађујућих материја из процеса сагоревања. Одређивање физичко-хемијских карактеристика течних биогорива. Основе моделирања процеса сагоревања биогорива. Основе мерења у савременим системима сагоревања биогорива.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Loo S., Koppejna J.: The Handbook of Biomass Combustion & Co-firing, Earthscan, 2007; Rutz D., Janssen: BioFuel Technology Handbook, Intelligent Energy Europe, 2007.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 18 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 5
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Биоматеријали у медицини и стоматологији

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0640	технологија материјала	Седмак С. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са применом различитих биоматеријала разматраних у оквиру предмета Основе биоматеријала у циљу разумевања и проучавања њиховог функционисања у људском организму. Анализа спојева биоматеријала са деловима телесног система у циљу обезбеђења поузданог рада имплантата. Омогућава се потенцијална сарадња са стручњацима из области науке о материјалима, стоматологије и медицине, што пружа могућност рада у специјализованим лабораторијама и клиничким установама.

ИСХОД

Похађањем предмета студент овладава применом биоматеријала у медицини и стоматологији, коришћењем савремених научних метода. Теоријска разматрања, лабораторијски експериментални рад и употреба нумеричке анализе применом лиценцираног софтвера за методу коначних елемената, омогућава повезивање претходно стечених знања из физике, науке о материјалима, математике и механике, ради примене научног у инжењерској пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Примена биоматеријала у медицини и стоматологији. Основи израде импланта у људском организму. Спајање биоматеријала и постизање биокомпатибилности. Проблема додирних површина у пројектовању структура од биоматеријала у људском организму. Проблеми различитих физико-хемијских и механичких особина материјала у споју. Оштећења биоматеријала у експлоатацији: хабање, корозија и замор биоматеријала, корозија под напонам. Биокомпозитни материјали; постизање постепене промене особина материјала у споју (functionally graded materials FGM). Танке превлаке и наноструктурни биоматеријали. Нове легуре у биомедицинској примени. Испитивања биоматеријала. Век трајања и обезбеђење структурног интегритета биоматеријала: аналитичке, нумеричке и експерименталне методе. Превенција отказа структура од биоматеријала (case studies).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Примери примене биоматеријала у пројектовању, изради и експлоатацији структура у медицини и стоматологији. Примери решења имплантата урађених од материјала одслушаних у предмету биоматеријали 1. Експерименталне методе In Vitro и In Vivo. Примена аналитичких и нумеричких модела у обезбеђењу структурног интегритета биоматеријала. Израда модела применом методе коначних елемената. Рачунски примери проблема додирних површина у пројектовању структура од биоматеријала. Примена метода конфигурационих сила у превенцији отказа структура од биоматеријала.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани изводи са предавања (handouts) [2] А. Седмак, М. Ракин, Биоматеријали - спојеви и проблеми додирних површина, Београд 2011 (скрипта у припреми) [3] Т. Ненадовић, Оплемењени материјали, БИГЗ, Београд, 2001 [4] ABAQUS User s Manuals, Hibbit, Karlsson & Sorensen, Abaqus Inc., Version 6.5 and Upgrades 2005-2007 [5] М. Ракин, А. Седмак, Б. Међо, М. Добројевић, Решени примери коришћења програмског пакета ABAQUS у инжењерству материјала, скрипта у припреми за 2011

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0
пројекат: 4 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 4 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 1
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 20 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 20
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Д. Раковић, Д. Ускоковић, Биоматеријали, Београд ; А. Седмак, Примена механике лома на интегритет конструкција. Машински факултет, Београд; М. Секуловић, Метод коначних елемената, Грађевинска књига, Београд; Т. Манески, Компјутерско моделирање и прорачун структура, Машински факултет, Београд;

Екологија сагоревања

ID **КАТЕДРА**
0555 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Аџић М. Миролуб

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Више од 75% енергије у свету добија процесима сагоревања и предвиђа се да ће бити преовлађујући вид производње енергије следећих неколико деценија. Имајући у виду, са друге стране, да је сагоревање и највећи извор загађујућих материја, циљ овог предмета је да студентима омогући дубље разумевање проблематике и оспособи их да компетентно учествују у решавању проблема утицаја процеса сагоревања и уређаја за сагоревање на околину.

ИСХОД

Да упозна студенте са савременим технологијама процеса сагоревања а посебно и детаљно са проблематиком емисија штетних и загађујућих продуката и савременим методама за њихово смањење, да их оспособи да примене стечена знања из ове области у индустрији и енергетском сектору, као и да добију солидну основу за рад у истраживачким и развојним организацијама.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основе процеса сагоревања. Материјални и енергетски биланси. Специфичности сагоревања различитих врста горива. Уређаји за сагоревање и њихове специфичности. Биогорива. Вишегориво сагоревање. Емисије загађујућих и штетних продуката сагоревања. Улога CO₂. Технологије за смањење емисије NO_x. Технологије за смањење емисије SO₂. Технологије за смањење емисије CO и HC. Технологије за смањења емисије прашкастих материја. Технологије за смањења емисије тешких метала. Смањење емисије CO₂.

Трговање угљен диоксидом. Нове технологије. Горивне ћелије. Водоник.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У оквиру аудиторних вежби биће анализирана проблематика материјалног и енергетског биланса процеса сагоревања и загађујућих материја. Посебно ће бити обрађени примери биланса једном од техника смањења емисије NO_x као и оксида сумпора.

Лабораторијске вежбе ће обухватити мерења емисије загађујућих компоненти из процеса сагоревања и анализу утицајних параметара горионика на емисију. У оквиру рачунских задатака студенти ће самостално урадити задатак у вези са материјалним и енергетским билансом примера једне од технологија за смањење емисије.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи из предавања.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 5 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

М. Аџић, Писани изводи из предавања.; Сагоревање, Д. Драшковић, М. Радовановић и М. Аџић, издавач Машински факултет Београд; Principles of Combustion (Принципи сагоревања), Kenneth K. Kuo, BARNES & NOBLE.;

Интегритет конструкција

ID **КАТЕДРА**
0481 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Седмак С. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из основа заваривања, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова идр.), постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способан да решава конкретне проблеме интегритета конструкција, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође у случају лоших решења. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава: Увод. Основе механике лома. Напони и деформације у телу са прслином. Еластична и еласто-пластична механика лома. Параметри механике лома. Фактор интензитета напона, отварање врха прслине, J интеграл. Примена механике лома на процену интегритета конструкција. Заварени спој као место настанка прслина. Интегритет заварених конструкција. Процене у домену еластичности и еласто-пластичности. Сила раста прслине у односу на криве отпроности материјала.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: Одређивање параметара механике лома у еластичној и еласто-пластичној области. Експерименталне, нумеричке и аналитичке методе. Стандардни поступци мерења параметара механике лома, као својства материјала. Дијаграм анализе лома и његова примена на заварене spoјеве и конструкције. Процена интегритета задане конструкције применом свих стечених знања. Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани изводи са предавања (handouts) [2] А. Седмак, Примена механике лома на процену интегритета конструкција, монографија, Машински факултет, Београд, 2003.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 7 семинарски рад: 15

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Б. Сабо и остали, Заварљивост нерђајућих челика-приручник, Н. Сад, 1995. ; И. Хривњак, Заварљивост челика, превод на Српски (Љ. Недељковић), Грађевинска књига, Београд, 1982. ;

Машински материјали 3

ID 0267	КАТЕДРА технологија материјала	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Шијачки Жеравчић М. Вера
ЕСПБ 4	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени+усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са различитим врстама машински материјала и њиховим особинама у циљу проучавања могућности њихове примене за израду различитих делова. Посебна пажња је посвећена утицају састава, термичке обраде и обраде пластичним деформисањем на структуру и особине материјала. Омогућава се рад у институцијама која се баве добијањем, пројектовањем и применом машинских материјала.

ИСХОД

На овом предмету студент стиче способност сагледавања и могућност предвиђања оптималног избора машинског материјала за одређену намену са техно економског аспекта, уз примену научних метода и поступака и савремене лабораторијске опреме. Студенти повезују знања из науке о материјалима, физике, механике и отпорности материјала у циљу практичне примене и савладавања практичних проблема.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Виши курс из машинских материјала. Врсте железних и нежелезних машинских материјала и њихове класификације. Угљенични челици, ливење, пластична деформација, врсте угљеничних челика, термичке обраде, микроструктуре и особине. Микролегирани челици. Двофазни челици. Утицај легирајућих елемената. Ојачавање. Легирани челици. Отпусна кртост. Марезинг челици. Подела нерђајућих челика. Алатни челици. Подела алатних челика. Алатни челици добијени топлом прерадом. Секундарно ојачавање алатних челика. Термичка обрада брзорезних челика. Прашкасте легуре, синтероване. Брзорезни челици. Никл, примена, микроструктуре, особине. Врсте легура на бази никла, састав, примена, микроструктуре, особине. Суперлегура. Ливење монокристала суперлегура.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Алуминијум и његове легуре. Врсте легура на бази алуминијума, хемијски састав, примена, микроструктура, механичке особине. Суперлегура на бази никла и железа, хемијски састав, примена, микроструктура, особине на повишеним температурама и отпорност на лом. Суперлегура на бази кобалта, хемијски састав, примена, микроструктура, особине на повишеним температурама и отпорност на лом. Проблеми и задаци: израчунавање удела структурних компоненти, пројектовање особина легираних челика и легура алуминијума избором одговарајућих параметара. Легуре титана, примена, структуре, особине. Легуре на бази магнезијума и цинка. Легуре на бази бабра.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Л. Шијанин, Машински материјали 2, ФТН-Нови Сад, 1996, КДА 2. Шуман Х., Металографија, ТМФ - Београд, 1981, КДА

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 12 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 7 семинарски рад: 8

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 15 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

W.D.Callister: Materials Science and Engineering, An Introduction, 2000, John Wiley, NewYork; W.Smith: Structure and Properties of Engineering Alloys, 1993, McGraw-Hill,Inc; /; /; /;

Метода коначних елемената

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0468	технологија материјала	Седмак С. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Разумевање основних принципа основа теорије еластичности и МКЕ. Упознавање студената са применом методе коначних елемената у анализи линеарних и нелинеарних проблема. Разумевање и проучавање спрегнутих проблема спољног оптерећења заварених конструкција. Развој самосталног и практичног рада коришћењем лиценцираног софтвера.

ИСХОД

Похађањем предмета студент овладава напредном применом методе коначних елемената, посебно у области заваривања и заварених конструкција. Теоријска разматрања, рачунски примери и рад коришћењем лиценцираног софтвера ABAQUS, омогућавају студенту повезивање претходно стечених знања из математике, механике, отпорности конструкција и машинских материјала, ради примене наученог у инжењерској пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у основне принципе МКЕ. Анализа основних једначина теорије еластичности и МКЕ. Поставка и анализа линеарно еластичних проблема. Примери примене МКЕ на решавање линеарно еластичних проблема. Решавање нелинеарних проблема применом МКЕ; врсте нелинеарности, преглед; Увод у нелинеарност материјала, основе теорије пластичности. Представљање различитих критеријума пластичног течења материјала у МКЕ. Везе између деформација и напона у пластичној области – закон течења и формулације у МКЕ. Утицај ојачавања материјала. Утицај анизотропије материјала. Случај хетерогеног материјала – примена на заварене спојеве. Проблеми порозности материјала. Вископластичност. Алгоритми решавања нелинеарних проблема; инкрементално – итеративни поступци. Вискоеластичност. Представљање термичких оптерећења, спрегнуте анализе применом МКЕ. Примена на различите поступке заваривања. Технике увођења заосталих напона. Примена МКЕ у механици оштећења и лома. Сингуларни КЕ. Израчунавање контурног Ј-интеграла у МКЕ. Раст прелине, технике ослобађања чворова.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основни алгоритми и принципи примене МКЕ. Конститутивни изрази линеарног понашања материјала. Примери решавања линеарно еластичних проблема. Конститутивни изрази нелинеарног понашања материјала. Примери формулација у МКЕ. Формирање криве стварни напон - стварна деформација. Специјални случајеви. Израда МКЕ модела завареног споја и еласто-пластична анализа. Примена различитих алгоритама решавања нелинеарних проблема; тачност решења и конвергенција. Израда МКЕ модела контакта. Постпроцесирање. Технике увођења заосталих напона - примена на различите поступке заваривања. Решења МКЕ у процени отпорности према лому завареног споја. Примери израчунавања Ј-интеграла за заварени спој.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] М. Ракин, А. Седмак, Б. Међо, М. Добројевић, Решени примери коришћења програмског пакета ABAQUS у инжењерству материјала, (скрипта у припреми), 2009 [2] Писани изводи са предавања (handouts) [3] Kojic M., Computational Procedures in Inelastic Analysis of Solids and Structures, Center of Sci. Research of SANU, Kragujevac, 1997. [4] Sekulović M., Metod konačnih elemenata, Građevinska knjiga, Beograd, 1988. [5] ABAQUS User's Manuals, Hibbit, Karlsson & Sorensen, Abaqus Inc., Version 6.5 and Upgrades 2005-2007 [6] ABAQUS Theory Manual, Hibbit, Karlsson & Sorensen, Abaqus Inc., Version 6.5, 2005

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 0

пројекат: 4 консултације: 4 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 15

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Обезбеђење и контрола квалитета заварених спојева

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0531 технологија материјала Шијачки Жеравчић М. Вера

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 усмени мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из контроле квалитета заварених спојева, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова и др.), постану компетентни у области контроле квалитета заварених спојева и заварених конструкција и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способан да применом знања стечених из овог предмета: планира, дефинише и кординира спровођење програма испитивања заварених спојева као и да спроводи процедуру и решава конкретне проблеме из области испитивања стања и контроле квалитета заварених спојева и заварених конструкција. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Контрола квалитета заварених спојева. Уводна разматрања. Значај и циљеви контроле квалитета. Грешке заварених спојева. Узроци настајања грешака. Класификација грешака и анализа појединих типова грешака. Контрола квалитета заварених спојева - типови контроле и њихов значај. Испитивање заварених спојева без разарања. Испитивање заварених спојева са разарањем. Квалитет заварених спојева према техничким захтевима. Критеријуми прихватљивости грешака. Утицај грешака заварених спојева на експлоатационо понашање заварених конструкција. Модерни трендови у контроли квалитета и одржавању заварених спојева и заварених конструкција. Карактеризација заварених спојева.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Рекапитулација основних врста, елемената и облика заварених спојева и њихово означавање. Класификација грешака заварених спојева. Примери грешака заварених спојева из праксе. Одређивање механичких карактеристика завареног споја. Анализа макроскопског изгледа и микроструктуре заварених спојева. Технички захтеви о квалитету заварених спојева. Критеријуми прихватљивости. Спровођења процедуре карактеризација заварених спојева. Оцена заварљивости. Вежбе у заваривачкој радионици – грешке заварених спојева. Критеријуми прихватљивости заварених спојева. Савремене методе испитивања заварених спојева. Утицај грешака облика и недостатка везивања и осталих грешака на појаву оштећења заварених спојева. Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. А.Седмак, В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, В. Ђорђевић, М. Вукићевић, Машински материјали, други део, Машински факултет, Београд, 2000 2. В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, А. Седмак, Приручник за машинске материјале - заваривање, лемљење и ливење, Машински факултет, Београд, 1996

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 7 семинарски рад: 10
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 15 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

ASM Metals HandBook Volume 06 - Welding Brazing and Soldering v1, 1993; ASM Metals HandBook Volume 17 - Nondestructive Evaluation And Quality Control v3, 1998; ASM Metals HandBook Vol 08 - Mechanical Testing and Evaluation, 2000 ; /; /;

Основе заваривања М

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0525 технологија материјала Прокић-Цветковић М. Радица

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 усмени мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из основа заваривања, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова и др.), постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способен да решава конкретне проблеме из области заваривања, применом стеченог знања из предмета основи заваривања, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође при реализацији пердложеног решења. Студент је такође способен да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Физичке основе заваривања. Конвенционални поступци заваривања. Металургија заваривања челика. Прслине у завареним спојевима. Структурне промене у завареном спојевима. КХЗ дијаграми и термичка обрада заварених спојева. Топлотни процеси при заваривању. Напони и деформације у завареним спојевима. Заварљивост и контрола квалитета заварених спојева. Заваривање различитих врста челика. Заваривање обојених метала.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Означавање заварених спојева на техничком цртежу. Структурне промене у завареним спојевима. Оцена заварљивости преко еквивалента угљеника. Грешке у завареним спојевима. Заваривање легираних челика. Израчунавање еквивалента хрома и еквивалента никла. Заваривање неких обојених метала и заваривање гвожђа. Наваривање, метализација, лемљење и лепљење. Специјални поступци заваривања. Прорачун потрошње електрода при заваривању. Вежбе у заваривачкој радионици. Опрема за електролучне поступке заваривања. Опрема за електроотпорно заваривање, гасно заваривање и резање. Консултације.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. А. Седмак, В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, В. Ђорђевић, М. Вукићевић, Машински материјали, други део, Машински факултет, Београд, 2000. 2. В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, А. Седмак, Приручник за машинске материјале - заваривање, лемљење и ливење, Машински факултет, Београд, 1996.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 9 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 14
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 15 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

К. Weman, Welding Procces Handbook, Woodhead Publishing Ltd, 2003.; G. Mathers, The welding of aluminium and its alloys, Woodhead Publishing Ltd, 2002.; D. Geary, Welding, The McGraw-Hill Companies, 2000.; S. Kou, Welding Metallurgy- second edition, John Wiley & Sons, 2003.;

Погонски материјали 2

ID 0266	КАТЕДРА технологија материјала	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Стојиљковић Д. Драгослава
ЕСПБ 2	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Врсте горива. Стехиометријске једначине сагоревања. Температура сагоревања. Карактеризација чврстих горива, техничка и елементарна анализа. Чврста горива, порекло, добијање, примена. Течна горива, порекло, добијање, примена. Гасовита горива, порекло, добијање, примена. Мазива, врсте и основне карактеристике, примена. Индустриска вода, врсте и особине. Карактеристике воде битне за примену у индустриске сврхе. Проблеми при коришћењу природних вода. Припрема воде за индустриску примену.

ИСХОД

Стицање основних знања о појму горива, врстама и особинама. Овладавање основним техникама прорачуна количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Стицање основних знања о карактеризацији чврстих горива, њиховом пореклу, начинима добијања и примене. Основна знања о течним и гасовитим горивима, њиховом пореклу, начинима добијања и примене. Основна знања о врстама мазива, карактеристикама и примени. Основна знања о води и начинима припреме за употребу у индустриске сврхе.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Појам горива. Основи сагоревања, стехиометријске једначине. Прорачун количине и састава продуката сагоревања. Температура сагоревања, врсте и начин израчунавања. Чврста горива, порекло, начини добијања и примене. Течна горива, порекло, начини добијања и примене. Гасовита горива, порекло, начини добијања и примене. Мазива: врсте мазива, основне карактеристике битне за примену, примена мазива. Индустриска вода: врсте вода и основне особине. Припрема воде за примену у индустриске сврхе, методе.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Прерачунавање са једне на другу масу чврстог горива. Прорачун топлотне моћи горива. Елементи стехиометрије. Температура сагоревања. Одређивање карактеристика техничке анализе чврстих горива. Одређивање топлотне моћи чврстих и течних горива калориметром са бомбом и одређивање топлотне моћи гасовитих и течних горива Јункерсовим калориметром. Одређивање криве испаравања. Значај најважнијих температура на кривој испаравања. Карактеристике горива на повишеном и сниженом температурама. Контрола квалитета. Одређивање вискозности течних горива и мазива (динамичка, кинематска и релативна вискозност). Одређивање основних карактеристике масти за подмазивање. Одређивање тврдоће и киселости воде.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Милан Радовановић: Горива; Милан Радовановић: Индустриска вода; Александар Рац: Мазива; М. Ацић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из Погонских материјала;

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 8 разрада и примери (рекапитулација): 7

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 1 лабораторијске вежбе: 9 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 1 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 20

ЛИТЕРАТУРА

Понашање заварених спојева у експлоатацији

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0315 технологија материјала Шијачки Жеравчић М. Вера

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА** **НИВО СТУДИЈА**
6 усмени мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане теоријске наставе из понашања заварених спојева у експлоатацији, као и максималним ангажовањем у практичној настави (кроз лабораторијске вежбе, израду рачунских задатака, израду семинарских радова идр.), постану компетентни у области анализе ломова и хаварија заварених спојева и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способан да, применом стеченог знања из овог предмета: решава конкретне проблеме из области откривања и препознавања оштећења заварених спојева; утврди потенцијалне узроке оштећења, као и да сагледа евентуалне могућности за превентиву даљој појави оштећења до којих може да дође. Студент је такође способан да повезује стечена знања из ове области са другим областима и примењује их у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод. Особине заварених спојева. Механичке особине. Микроструктурне особине. Експлоатациона употребљивост. Напонско стање. Механизми и узрочници оштећења. Типови оштећења. Разнородни спојеви. Ломови. Замор и полазне грешке. Пузање и комбинација пузања и замора. Оштећења изазвана радном средином и комбинацијом више узрочника. Аналитичка дијагностика. Фрактографија. Одржавање

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Карактеризација заварених спојева. Жилавост. Затезање. Тврдоћа. Савијање. Металографија. Одступање од геометрије заварених спојева. Прорачун коефицијента концентрације напона за надвишење. Степен сигурности. Нисколегираних и високолегирани: мартензитни и аустенитни челици. Алуминијум и његове легуре. Вероватноћа појаве лома. Врсте ломова. Параметри механике лома. Временска чврстоћа. Микроструктурне промене. Примери корозионих оштећења. Аналитичка дијагностика. Писање извештаја. Критеријуми за замену и репарацију заварених спојева. Техничке норме. Нови челици за повишене температуре.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Structural Engineering HandBook - Fatigue & Fracture, 1999 ASM Metals HandBook Volume Special - Heat-Resistant Material ASM Metals HandBook Vol 13 - Corrosion, 1987

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 3 лабораторијске вежбе: 8 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 7

пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 11 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 6

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

ASM Metals HandBook Vol 11 - Failure analysis and preventions, 1986; ASM Metals HandBook Vol 08 - Mechanical Testing and Evaluation, 2000; ASM Metals HandBook Vol 09 - Metallography And Microstructures, 1985; ASM Metals HandBook Vol 10 - Materials Characterization, 1986; ASM Metals HandBook Vol 12 - Fractography, 1987;

Сагоревање

ID **КАТЕДРА** **НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА**
0351 технологија материјала Стојиљковић Д. Драгослава

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА **НИВО СТУДИЈА**
6 писмени+усмени мастер академске студије

ЦИЉ

Основи термодинамике процеса сагоревања, општи појмови, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоревања. Специфичности сагоревања чврстих, течних и гасовитих горива. Уређаји за сагоревање. Еколошки аспекти сагоревања.

ИСХОД

Овладавање техникама прорачуна материјалног и енергетског биланса процеса сагоревања. Овладавање техникама испитивања пламена. Стицање знања о контроли ефикасности процеса сагоревања. Стицање знања о утицају продуката сагоревања на животну средину.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основи термодинамике процеса сагоревања, општи појмови, материјални и енергетски биланс процеса. Основи хемијске статике и кинетике топлотних процеса. Хемијска равнотежа, брзина хемијских реакција. Физичке и физичко-хемијске појаве у процесу сагоревања. Појаве паљења и самопаљења. Специфичности сагоревања чврстих, течних и гасовитих горива. Уређаји за сагоревање различитих врста горива. Еколошки аспекти сагоревања. Узроци, механизми настанка токсичних компоненти и могућности спречавања. Мере и поступци за смањење емисије токсичних компоненти.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Хемијска кинетика, решавање проблема хемијске равнотеже и брзине хемијских реакција у области сагоревања. Дисоцијација продуката сагоревања, прорачун количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Непотпуно сагоревање, одређивање количине и састава продуката сагоревања и температуре сагоревања. Дужина ламинарног пламена, утицајне величине, експериментално одређивање. Границе стабилног сагоревања, дефиниције и експериментално одређивање. Концентрационе границе паљења. Брзина простирања фронта пламена.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Милан Радовановић: Горива; Милан Радовановић: Индустриска вода; Александар Рац: Мазива; Д. Драшковић, М. Радовановић, М. Ацић: Сагоревање; М. Ацић, А. Рац, С. Меметовић: Приручник за лабораторијске вежбе из Погонских материјала; М. Радовановић: Приручник за лабораторијске вежбе из сагоревања

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 30 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 8 лабораторијске вежбе: 20 рачунски задаци: 2 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 3 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 5

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Сагоревање и одрживи развој

ID **КАТЕДРА**
0570 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Аџић М. Миролуб

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

У светлу чињенице да се тренутно преко 75% светских енергетских потреба задовољава процесима сагоревања и да се у наредним деценијама предвиђа да сагоревање буде и даље далеко преовлађујућа технологија, са учешћем од преко 65%, овај предмет је осмишљен имајући у виду основни циљ да уведе студента у област проблема одрживог развоја и енергије, омогући боље разумевање, прихвати сазнања и оспособи га да компетентно учествује у његовом решавању.

ИСХОД

Да упозна студенте са тренутним и будућим изазовима које поставља нови сценарио проблема енергије и одрживог развоја, - да студент овлада материјом у мери која ће му омогућити да разуме и валоризује технологије сагоревања како у постојећим тако и будућим енергетским системима и технологијама, - да може да примени стечена знања из ове области у индустрији и енергетском сектору, - да добије солидну основу за рад у истраживачким и развојним организација.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Проблем енергије. Енергетски извори. Фосилна горива, обновљиви енергетски извори, индустријски и комунални отпад. Еколошки аспекти – загађење ваздуха, вода и земљишта. Основе процеса сагоревања. Материјални и енергетски биланси. Специфичности сагоревања различитих врста горива. Утицај на околину. Концепт одрживог развоја. Комплексни системи. Одрживи развој у условима развијених земаља. Специфичности за земље у развоју. Енергетски процеси и уређаји на бази сагоревања. Нове технологије.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата аудиторне вежбе, лабораторијске вежбе, рачунске задатке и семинарски рад. У оквиру аудиторних вежби биће урађено више примера материјалног и енергетског биланса процеса сагоревања и загађујућих материја, као и објашњења принципа мерења емисије продуката сагоревања. Лабораторијске вежбе ће обухватити мерења емисије загађујућих компоненти из процеса сагоревања. У оквиру рачунских задатка студенти ће самостално урадити задатак у вези са материјалним и енергетским билансом сагоревања једног горива. Семинарски рад ће се односити на анализу увођења алтернативног енергетског извора, повољнијег са становишта одрживог развоја, у неки конкретан енергетски уређај или процес.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Писани изводи из предавања.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 5

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 5

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 20 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

М. Аџић, Писани изводи из предавања.; Енергија за одрживи свет, Ненад Ђајић, Рударско геолошки факултет Београд; Сагоревање, Д. Драшковић, М. Радовановић и М. Аџић, издавач Машински факултет Београд; Горива, М. Радовановић издавач Машински факултет Београд; Principles of Combustion (Принципи сагоревања), Kenneth K. Kuo, BARNES & NOBLE; ;

Специјални поступци спајања

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0497	технологија материјала	Радаковић Ј. Зоран
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
2	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су да студенти, после одслушане наставе из специјалних поступака спајања, која подразумева теоријску и практичну наставу (аудиторне и лабораторијске вежбе, израда рачунских задатака, израда семинарских радова, консултације и др.), буду упознати са модерним процесима и нетрадиционалним техникама спајања материјала, које све више налазе примене у технологијама спајања савремених материјала, а такође и да овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

ИСХОД

Предвиђеним планом и програмом предмета, кандидат је овладао поступцима и процесима истраживања из специфичних области модерних технологија спајања. Применом стеченог знања из предмета специјални поступци спајања, кандидат стиче способност да сагледа и реши конкретне проблеме. У стању је да повеже и примени стечена знања из ове и различитих области и да прати новине, на пр. у спајању нових материјала (на пр. специјалних челика, обојених метала и легура, керамике, композита, пластичних маса, наноматеријала).

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод (поступци, груписање; неконвенционални поступци; будућност спајања). Развој модерних поступака (фактори сигурности и околине; вештина и обука; области развоја; трендови примене). Поступци лемљења (тврдо и меко лемљење). Поступци заваривања притиском (трењем, трењем и мешањем "FSW", високо-фреквентно, ултразвучно, експлозијом, магнетно-импулсно, хладним притиском, дифузионо). Поступци заваривања великим густинама енергије (плазма "keyhole"; електронским снопом; ласерским снопом, хибридно). Поступци спајања сродни заваривању (адхезионо, спајање пластике, спајање композита и керамике). Микроспајање и наноспајање (основи; процеси; материјали; примена).

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Класификације неконвенционалних поступака спајања. Примери примене у пракси специјалних поступака спајања: притиском (трењем, високо-фреквентно, ултразвучно, експлозијом, магнетно-импулсно, хладним притиском, дифузионо). Примена техника заваривања великом густином енергије (плазма, електронски снап, ласерски снап). Примери спајања пластике, композита и керамике. Аудиторне вежбе. Демонстрације техника у лабораторији.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. А. Седмак, В. Шијачки Жеравчић, А. Милосављевић, В. Ђорђевић, М. Вукићевић, Машински материјали, други део, Машински факултет, Београд, 2000. 2. Писани изводи са предавања и вежбања (скрипте/handouts). 3. Упутства за писање лабораторијских извештаја. 4. Интернет ресурси.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 11 разрада и примери (рекапитулација): 2

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 1 лабораторијске вежбе: 1 рачунски задаци: 1 семинарски рад: 5
пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 2
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 2
завршни испит: 2

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 5
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 15 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

J. Norrish, Advanced Welding Processes, Woodhead Publishing Ltd., 2006.; N. Ahmed, New Developments in Advanced Welding, CRC Press, 2005.; R.S. Mishra, M.W. Mahoney, T.J. Lienert, K.V. Jata (Eds.), Friction Stir Welding and Processing, TMS.; H. Schultz, Electron Beam Welding, Woodhead Publishing Ltd., 1994.; C.T. Dawes, Laser Welding: A Practical Guide, Woodhead Publishing Ltd., 1992.;

Стручна пракса М - ЗЗК

ID **КАТЕДРА**
0156 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Седмак С. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

1 презентација пројекта

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљеви предмета су да се студенти, после одслушане теоријске наставе, максимално ангажују у извођењу практичне стручне наставе. Циљ је да студенти постану компетентни у области заваривања и стекну одговарајуће академске вештине, а такође развију и креативне способности и овладају специфичним практичним вештинама потребним за обављање професије.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма, предвиђеног планом и програмом предмета, студент је способен да решава конкретне проблеме из праксе, као и да сагледа евентуалне последице до којих може да дође у случају лоших практичних решења. Студент је такође способен да повезује стечена знања из различитих области и примењује их у пракси.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Упознавање студената са проблемима у пракси.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Извођење стручне праксе, појединачно у изабраној фирми. Писање извештаја након завршетка праксе.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани изводи са предавања (handouts) [2] Плавшић Н., Шијачки-Жеравчић В., Стаменић З.: Таблице машинских материјала, профила, лимова и жица, Машински факултет, Београд, 2004; [3] Изводи из стандарда

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 6

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 35 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 5 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 100

завршни испит: 0 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Технологија заваривања

ID **КАТЕДРА**
0469 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Седмак С. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

4 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Разумевање основних принципа технологије заваривања као прописаног тока активности које треба следити приликом израде завареног споја. Упознавање студената са техникама избора материјала, припреме, предгревања, начина и контроле заваривања и накнадној термичкој обради. Разумевање и израда задатака из технологије заваривања. Развој самосталног рада израдом и презентацијом изабраних семинарских радова.

ИСХОД

Похађањем предмета студент овладава основним знањима технологије заваривања. Теоријска разматрања, као и рачунски примери омогућавају студенту да овлада свим потребним принципима технологије заваривања потребним за израду заварених спојева. Упознавање студената са постојећим савременим стандардима и препорукама из дате области.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Увод у основне принципе технологије заваривања. Дефинисање претходне спецификације технологије заваривања (ПСТЗ). Квалификација технологије заваривања (КТЗ). Спецификација технологије заваривања (СТЗ) - анализа документа који је дефинисан стандардом ЈУС ЕН 288-2 и потребно је да садржи податке о произвођачу, основном материјалу, поступку и положају заваривања, припреми споја, жлеба и ивица, техници заваривања, додатном материјалу, свим параметрима заваривања, температури предгревања и међуслојној температури. Термичка обрада после заваривања. Редослед заваривања. Квалификација заваривача - анализа стандарда ЕН 287-1 који обухвата принципе на којима се заснива испитивање стручне оспособљености заваривача за заваривање челика топљењем.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Аудиторне вежбе са примерима задатака из технологије заваривања. Израда задатака из спецификације технологије заваривања - примери обухватају различите врсте и дебљине основног материјала, поступка и положаја заваривања. Израда задатака из квалификације технологије заваривања - примери обухватају различите врсте и дебљине основног материјала, поступка и положаја заваривања. Одбрана и презентација изабраних семинарских радова.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани изводи са предавања (handouts) [2] Плавшић Н., Шијачки-Жеравчић В., Стаменић З.: Таблице машинских материјала, профила, лимова и жица, Машински факултет, Београд, 2004; [3] Изводи из стандарда

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 45

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 18 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 6 семинарски рад: 5

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 1

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 2

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 25 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 20 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Трибологија

ID **КАТЕДРА**
0519 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Венцл А. Александар

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент: • сагледа значај и проблематику трења, хабања и подмазивања (кључне речи у трибологији), у области конструисања и одржавања машинских елемената и система, • овлада фундаменталним знањима из наведених области трибологије како би мериторно одлучивао о избору материјала и мазива за трибокомпоненте конструкције и • решава проблеме везане за превенцију хабања и компетентно одлучује о техникама побољшања триболошких карактеристика материјала, као и технологија подмазивања.

ИСХОД

На основу савладаног знања студент је оспособљен да: • мултидисциплинарним прилазом решава сложене триболошке проблеме у циљу обезбеђења високе поузданости машина и опреме, • критички анализира решење конструкције са гледишта трења и хабања оцењујући могуће ефекте на поузданост рада, • користи методе за решавање проблема подмазивања машинских елемената и система укључујући и избор мазива као елемента конструкције и • предлаже решења за смањење дисипације енергије и материјала у машинама.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

• Трибологија као наука и техничка дисциплина и техноекономски значај трибологије. • Својства површина и природа додира два тела. • Трење. Основни узроци и законитости. Трење метала и неметала. • Хабање. Механизми и врсте хабања. Методе прорачуна. Превенција хабања. • Својства материјала за триболошке компоненте. Технологије побољшања триболошких карактеристика материјала. • Мазива – улога, врсте, подела и основна својства. Реологија мазива. • Видови и врсте подмазивања. Хидростатичко, хидродинамичко, еластохидродинамичко и гранично подмазивање. • Системи подмазивања (задаци и улога, поступци и подела и елементи и уређаји система) и избор мазива. • Организовање службе подмазивања и екологија мазива.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

• Приказ триболошких губитака у индустрији и код транспортних средстава. Резултати студија на триболошким уштедама. • Карактеризација триболошких површина. Методе и уређаји за мерење храпавости површина и стандарди. Утицај технологије обраде на храпавост површина. Својства површинских слојева. • Прикази похабаних површина и отказа машинских делова, као и продуката хабања. • Приказ материјала за триболошке компоненте и технологија побољшања триболошких карактеристика материјала. • Лабораторијска вежба: „Експерименталне методе за оцену трења и хабања“. Одређивање трења и хабања за различите материјале и услове испитивања. • Класификације и спецификације мазива. Методе испитивања мазива. • Упутство за решавање задатака из области подмазивања и прорачуна триболошких елемената. Формуле и примери. • Лабораторијска вежба из одређивања основних својстава мазива и реологије мазива. Одређивање температура паљења и стињавања, неутрализационог и тоталног базног броја, пењења, оксидационе стабилности, садржаја пепела, воде и механичких нечистоћа, вискозности и индекса вискозности. • Израда задатака из области мазива и подмазивања.

УСЛОВ ПОХАЊАЊА

РЕСУРСИ

1. --, Писани изводи (handouts) за свако предавање. 2. А. Рац, Основи трибологије, Машински факултет, Београд, 1991. 3. А. Рац, Мазива и подмазивање машина, Машински факултет, Београд, 2007. 4. А. Рац, А. Венцл, Метални материјали клизних лежаја, Машински факултет, Београд, 2004. 5. Трибометар типа епрувета по диску, трибометар типа блок на прстену, Форбол – уређај са четири кугле. 6. Разни уређаји за одређивање основних карактеристика течних и полутечних мазива. Вискозиметар за течна мазива и вискозиметар за техничке масти.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 17 рачунски задаци: 2 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 11 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 55 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Б. Ивковић, А. Рац, Трибологија, Југословенско друштво за трибологију, Крагујевац, 1995.; J. Halling, Principles of Tribology, The MacMillan Press Ltd., London, 1975.; D.F. Moore, Principles and Applications of Tribology, Pergamon Press, Oxford, 1975.; B. Bhushan, Principles and Applications of Tribology, John Wiley & Sons, New York, 1999.; A.R. Lansdown, Lubrication – A Practical Guide to Lubricant Selection, Pergamon Press, Oxford, 1982.;

Триболошки системи

ID **КАТЕДРА**
0537 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Венцл А. Александар

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент: • сагледа проблематику и значај триболошких процеса у раду основних и најзначајнијих машинских елемената (клизних и котрљајних лежаја, зупчастих парова, вођица, заптивки и др.), • овлада методама прорачуна триболошких елемената користећи савремене теорије подмазивања и • врши избор врсте подмазивања и врсте мазива за подмазивање најзначајнијих машинских елемената.

ИСХОД

На основу савладаног знања студент је оспособљен да: • процењује основне машинске конструкције са триболошког становишта анализом структуре триболошког система, • даје предлоге за решавање проблема трења и хабања и • врши карактеризацију и прорачун радних и триболошких карактеристика разматране конструкције.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

• Дефиниција триболошких система. Триболошке карактеристике. • Лежаји – намена и врсте. Прелиминарни избор врсте лежаја. Рејнолдсова једначина. • Клизни лежаји (хидродинамички, хидростатички, синтеровани и самоподмазујући) – прорачун трења, најмање дебљине слоја мазива, протока мазива, моћи ношења и температуре уља или површина. Избор мазива. • Котрљајни лежаји – прорачун трења, најмање дебљине слоја мазива и температуре уља. Избор мазива. • Трибологија зупчастих парова – утицај подмазивања на поузданост и степен корисности, прорачун трења, најмање дебљине слоја мазива, температуре и др. Избор мазива. • Трибологија брегастих механизма – материјали и триболошке карактеристике. • Елементи са праволинијским наизменичним кретањем (клип-клипни прстен-цилиндар, клизне стазе и вођице) – материјали и триболошке карактеристике. Избор мазива. • Динамичке заптивке – врсте, намена, материјали и прорачун триболошких карактеристика. Избор мазива.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

• Мазива – улога, врсте, подела и основна својства. Реологија мазива. Видови и врсте подмазивања. • Задачи из области клизних лежаја (хидродинамички, хидростатички, синтеровани и самоподмазујући) – прорачун триболошких карактеристика. • Задачи из области котрљајних лежаја – прорачун триболошких карактеристика. • Задачи из области зупчастих парова и брегастих механизма – прорачун триболошких карактеристика.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. --, Писани изводи (handouts) за свако предавање. 2. А. Рац, Основи трибологије, Машински факултет, Београд, 1991. 3. А. Рац, Мазива и подмазивање машина, Машински факултет, Београд, 2007. 4. А. Рац, А. Венцл, Метални материјали клизних лежаја, Машински факултет, Београд, 2004.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 17 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 13 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 6 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 37 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 28 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

D. Dowson, G.R. Higginson, Elasto-hydrodynamic lubrication, Pergamon Press, Oxford, 1977.; T.A. Harris, Rolling Bearing Analysis, John Wiley & Sons, New York, 1984.; R.J. Welsh, Plain Bearing Design Handbook, Butterworths, London, 1983.; W.B. Rowe, Hydrostatic and Hybrid Bearing Design, Butterworths, London, 1983.; W.A. Gross (Ed.), Fluid film lubrication, John Wiley & Sons, New York, 1980.;

Триботехника

ID **КАТЕДРА**
0509 технологија материјала

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Венцл А. Александар

ЕСПБ **ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

6 усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ предмета је да студент: • овлада фундаменталним знањима из области мазива и подмазивања, • сагледа значај отказа са техничког и економског аспекта, • овлада знањима за процену отказа на основу успостављених класификација узрок-манифестација, • сагледа проблематику успостављања програма мониторинга и дијагностике стања машина на основу савремених оруђа и • повећава расположивост и продуктивност опреме кроз јасно дефинисану техничку стратегију и доноси мериторне одлуке.

ИСХОД

На основу савладаног знања студент је оспособљен да: • спроводи анализу и синтезу проблема везаних за одржавање и компетентно одлучује о програму одржавања у области триботехнике, • бира и користи савремене методе за мониторинг стања и дијагностике стања триболошких система, • на основу резултата мониторинга доноси закључке о начинима за превенцију отказа и • спроводи све мере одржавања у домену триботехнике и систематски их уводи у окружење са циљем смањења губитака услед трења и хабања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

• Уводно предавање – циљеви и задаци триботехнике. • Мазива – улога, врсте, подела и основна својства. Реологија мазива. • Видови и врсте подмазивања. Хидростатичко, хидродинамичко, еластохидродинамичко и гранично подмазивање. • Системи подмазивања (задаци и улога, поступци и подела и елементи и уређаји система) и избор мазива. • Организовање службе подмазивања и екологија мазива. • Улога, циљеви и технике анализе отказа и дијагностике стања у конструисању и одржавању машинских система (повремени, перманентни, делимични, тренутни и постепени отказ). • Триботехничке активности и одрживи развој (методе одржавања, мапа пута изврсноци, бенчмарк перформансе) и • Мониторинг мазива и методе дијагностике стања триболошких компоненти и система.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

• Класификације и спецификације мазива. Методе испитивања мазива. • Лабораторијска вежба из одређивања основних својстава мазива и реологије мазива. Одређивање температура паљења и стињавања, неутрализационог и тоталног базног броја, пењења, оксидационе стабилности, садржаја пепела, воде и механичких нечистоћа, вискозности и индекса вискозности. • Упутство за решавање задатака из области подмазивања и прорачуна триболошких елемената. Формуле и примери. • Примери примене техника анализе отказа (стабло отказа, Ишикава дијаграм, Парето и ФМЕА анализа и др.) на одређене студије случаја отказа триболошких компоненти и • Прикази оштећења и отказа код триболошких компоненти машина, као и продуката хабања и уређаја за дијагностику стања триболошких компоненти.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. --, Писани изводи (handouts) за свако предавање. 2. А. Рац, Мазива и подмазивање машина, Машински факултет, Београд, 2007. 3. М. Бабић, Мониторинг уља за подмазивање, Машински факултет, Крагујевац, 2004. 4. Разни уређаји за одређивање основних карактеристика течних и полутечних мазива. Вискозиметар за течна мазива и вискозиметар за техничке масти.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 9 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 7

пројекат: 0 консултације: 11 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 5 лабораторијска вежбања: 5

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Б. Јеремић, Технологија одржавања техничких система, ЕСКОД, Крагујевац, 1992.; --, Handbook of Loss Prevention, Springer-Verlag, Berlin, 1978.; R.A. Collacott, Mechanical Fault Diagnosis, Chapman and Hall, London, 1977.; H.E. Boyer (Ed.), Metals Handbook – Failure Analysis and Prevention, American Society for Metals, Metals Park, 1975.; A.R. Lansdown, Lubrication – A Practical Guide to Lubricant Selection, Pergamon Press, Oxford, 1982.;

физика и електротехника

Биомедицинска инструментација и опрема
Електричне машине
Електроника
Увод у наносистеме

Биомедицинска инструментација и опрема

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0287	физика и електротехника	Лукић М. Петар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање студената са сложенијим мерно-дијагностичким медицинским методама и применом електронских уређаја у медицини. Тежиште је на принципима и методама рада биомедицинске опреме са кратким описом конструкције појединих уређаја. Предмет оспособљава инжењере да заједно са осталим стручњацима раде на побољшавању постојеће и развоју нове биомедицинске опреме.

ИСХОД

Похађањем предмета студент се оспособљава за разумевање и анализу проблема функционисања и коришћења биомедицинске инструментације и опреме. Предмет омогућава повезивање основних знања из електронике, физике и медицине и њихову практичну примену у савременој медицинској опреми.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни принципи медицинских мерења и инструментације. Сензори за мерење у биомедицини. Електрични и магнетски стимулатори, расетакер. Ултразвук у медицини - преглед дијагностичких метода: томографија, кардиосонографија, мерење брзине протока крви (Доплеров ефекат). Методе засноване на медицинској слици – Рентген, компјутерска томографија, Ангер камера, нуклеарна магнетска резонанца, позитронска емисиона томографија, термографија. Обрада и тумачење медицинске слике. Генерисање медицинске слике: дигитална и дигитализована слика. Основне методе обраде дигиталне слике.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основни физички принципи медицинских мерења и инструментације. Преглед врста и карактеристика сензора који се користе за мерење у биомедицини. Приказ основних склопова и делова електричног мишићног стимулатора и коментар алгоритма рада. Примена ултразвука у медицини-томографија, кардиосонографија, мерење брзине протока крви (Доплеров ефекат). Примери генерисања медицинске слике. Дигитализација аналогне слике. Скенери и дигитајзери. Основне методе побољшање дигиталне слике. Морфолошке методе обраде дигиталне слике. Практични примери из клиничке праксе.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Joseph D. Bronzino (editor): The Biomedical Engineering - Handbook, CRC Press, IEEE Press, USA, 1995. [2] Д. М. Шкатарић, Н. В. Ратковић, Т. М. Стојић, П. М. Лукић: Збирка решених задатака из Електротехнике, Машински факултет, Београд, 2000. [3] Д. Б. Кандић: Електротехника, Машински факултет, Београд, 2002. [4] Писани изводи са предавања (handouts)

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 25 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 3

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 3

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 3 тест са оцењивањем: 4

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 15 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 15 пројекат: 0

завршни испит: 35 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Joseph D. Bronzino (editor): The Biomedical Engineering - Handbook, CRC Press, IEEE Press, USA, 1995. ; Dejan Popović, Mirjana Popović: Biomedicinska instrumentacija i oprema, Nauka, Beograd, 1997.;

Електричне машине

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0401	физика и електротехника	Шкатарић М. Добрила
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	писмени+усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање законитости код електричних машина и постизање компетенције за даљи развој академских знања и практичних вештина у научним, стручним и примењеним областима машинства, електротехнике и биомедицине. Упознавање типова електричних машина, конструкције и примена које се срећу у разним областима инжењерства.

ИСХОД

Савладавањем програма студент стиче способност за квалитетно обављање научне и стручне делатности; Овладава методама анализе код електричних машина, мерења и апликације, предвиђа решења и сагледава последице. Стиче разумевање истраживачких метода у овој области што му даје могућност примене стеченог знања на решавање конкретних проблема код машина кроз употребу одговарајућих научних метода и поступака.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Магнетска кола: Увод и основне компоненте, пермеабилност и zasiћење. Енергетски трансформатори: Основне једначине, мерења, испитивања, повезивања; Аутотрансформатори. Електромеханички системи, конверзија енергије, једначине сила и момената. Маchine једносмерне струје: Основне једначине, карактеристике мотора и генератора, губици и степен корисног дејства. Вишефазни индукциони мотори: Принцип рада и еквивалентна кола. Примена. Синхроне машине: Типови и конструктивне карактеристике; Синхроне машине са истуреним половима и цилиндричним ротором; Примена генератора и мотора. Монофазни индукциони мотори. Мотори са перманентним магнетом. Управљање електричним машинама: Управљање машинама једносмерне и наизменичне струје (електронско, фреквентно-напонска регулација, и др.)

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава обухвата: 1) аудиторне вежбе на табли(нумерички примери и проблеми у општим бројевима) и 2) лабораторијске вежбе. Аудиторне вежбе прате план и програм предавања, и то из области трансформатора, полифазних индукционих мотора, мотора и генератора једносмерне струје и комбинација електромеханичких спрега. Предвиђена је и израда домаћих задатака, одабраних проблема. Лабораторијске вежбе су: 1) Мерење снаге трофазних мотора, 2) Демонстрација рада трофазног синхроног генератора, 3) Рад трофазног асинхроног мотора: мерење основних величина, промена смера ротације; 4) Мотор једносмерне струје, регулација, демонстрација рада на одабраној машини.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. Писани изводи са предавања, ДВЈ; 2. Del Toro V., Electrical Engineering Fundamentals, Prentice-Hall, New Jersey, 1986, KDA; 3. Nasar S., Electric Machines and Electromechanics, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, 1998, KDA;

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 20 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 4 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 15
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

Fitzgerald, Kingsley, ELEKTRIČNE MAŠINE, Naučna knjiga, 1962; G. Dotlić, ELEKTROENERGETIKA KROZ STANDARDE ZAKONE I PROPISE, SMEITS, 2001;

Електроника

ID **КАТЕДРА**
0224 физика и електротехника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА

Кандић Б. Драган

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

6 писмени+усмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање основних принципа електронике и постизање компетенције за даљи развој академских знања и практичних вештина у научним, стручним и примењеним областима машинства које се ослањају на електронику. Упознавање основних компоненти, кола и система који се срећу у савременој електроници, научних метода за пројектовање, анализу и симулацију и практичних мерних поступака.

ИСХОД

Савладавањем програма студент стиче способност за квалитетно обављање научне и стручне делатности. Овладава одређеним методама анализе и мерења, предвиђања решења и сагледавања последица. Стиче разумевање истраживачких и практичних метода у области електронике, које ће адекватно моћи да примени у решавању конкретних проблема у машинству.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

-Дефиниција електронике и кратак историјски преглед. Електронски сигнали и системи -Основи физике полупроводника (структура кристала, чисти и примесни полупроводници, основни транспортни процеси) -PN-спој (формирање, без поларизације, са директном и инверзном поларизацијом, капацитивност области просторног товара, дифузиона капацитивност, напонски пробој) - Полупроводничке диоде (статичка карактеристика, модели за мале и велике сигнале, температурне карактеристике, расподела струја и напона у колима, прекидачки рад, специјалне диоде-Ценерова, Шоткијева, тунел и PIN, примене) -Биполарни транзистор (принцип рада, расподела струја и појачавачко својство, модел за велике сигнале, статичке карактеристике, поларизација, еквивалентно коло за мале сигнале, модел за високе учестаности, режими рада и ограничења, основне појачавачке спреге, прекидачки рад) -Транзистори са ефектом поља-JFET и MOSFET (принцип рада, статичке карактеристике, поларизација, еквивалентно коло, прекидачки рад) -Појачавачи (функција преноса, еквивалентно коло, повратна спрега, фреквенцијске карактеристике). Операциони појачавачи (карактеристике, основна кола и примена у линеарној и нелинеарној обради сигнала) - Осцилатори (хармонијски и релаксациони, анализа, типови, стабилизација амплитуде и фреквенције осциловања) -Појачавачи снаге (са транзистором, са трансформаторском спрегом и комплементарним паром) -Вишеслојне силицијумске компоненте (тиристор, дијак и тријак, примена у колима за регулацију снаге) -Елементи дигиталне електронике (нумерички системи, Булова алгебра, прекидачке функције, основна логичка кола, комбинационе и секвенцијалне мреже) -A/D и D/A конвертори.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

На аудиторним вежбама раде се одабрани нумерички задаци и примери у општим бројевима који прате план и програм предавања. Предвиђена је и израда четири лабораторијске вежбе: 1) Основне примене диода (исправљачи, лимитери и успостављачи нивоа) 2) Једностепени напонски појачавач са биполарним транзистором, у спреси са заједничким емитером (подешавање радне тачке и снимање амплитудно-фреквенцијске карактеристике) 3) Одабрана кола са операционим појачавачима за линеарну и нелинеарну обраду сигнала 4) Логичка кола. Одабране комбинационе мреже. Бројач. У оба вида вежби предвиђено је интензивно коришћење пакета LT Spice IV, LogiSim и студентске верзије Multisim-a.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1. С. Тешкић, Д. Васиљевић: Основи електронике, Грађевинска књига, Београд, 2009, ISBN 978-86-395-0572-1. 2. М. Живанов: Основе електронике-Компоненте, ФТН, Нови Сад, 2004, ISBN 86-85211-16-6 3. М. Живанов: Основе електронике-Појачавачка кола, ФТН, Нови Сад, 2004, ISBN 86-85211-02-6 4. В. Дрндаревић: Електроника, СФ, Београд, 2005, ISBN 86-7395-181-X 5. Б. Аничин: Основи електронике, МФ, Београд, 1995 6. М. Живанов: Основе електронике-Задаци, ФТН, Нови Сад, 2004, ISBN 86-85211-17-4 7. Писани изводи са предавања ("handouts") 8. Лицензни софтвер, LT Spice IV, LogiSim и студентске верзије другог софтвера.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 24 лабораторијске вежбе: 4 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 4 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 8

завршни испит: 3

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 50 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Sedra, K. C. Smith: Microelectronic circuits, 6th Edition, Oxford University Press, NY, 2011, ISBN 978-019-973851-9. ; 2. R. Boylestad, L. Nashelsky: Electronic devices and circuit theory, 10th Edition, Prentice Hall, NY, 2009, ISBN 978-0-13-606463-3.; 3. T. L. Floyd: Electronic devices, 8th Edition, Prentice Hall, NY, 2008, ISBN 978-0-13-615581-2.; 4. R. Tokheim: Digital electronics principles and applications, 7th Edition, McGraw-Hill, NY, 2008, ISBN 978-0-07-312634-0.; 5. J. J. Cathey: Theory and Problems of Electronic Devices and Circuits, McGraw-Hill, NY, 2002, ISBN 0-07-136270-3.;

Увод у наносистеме

ID **КАТЕДРА**
0578 физика и електротехника

НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
Васић- Миловановић И. Александра

ЕСПБ ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА

2 писмени

НИВО СТУДИЈА

мастер академске студије

ЦИЉ

Упознавање са основним елементима наносистема: материјалима, енергијом, информацијом, организацијом и управљањем. Основне врсте и карактеристике наноматеријала и нанопартикула; основне методе, технике и уређаји за карактеризацију. Међумолекуларне силе, потенцијали и биомимикрија у наносистемима. Кодогени наноматеријали. Само-асемблирање и организација. Принципи нано роботике.

ИСХОД

СТИЦАЊЕ основних знања из нанонауке (теорија електрона, међумолекуларне интеракције, теорија система), науке о материјалима (класични нано- ниво: чврсто, високоеластично, течност стање, физички оријентисани наносистеми, хемијски оријентисани наносистеми и њихова интеграција), енергије (класичан/нанониво), организације (атоми, молекули, самоасемблирање, самоорганизација) и управљања (класично, са и без повратне спреге, адаптивно, ћелијски аутомати, интелигентно управљање). Значај изучавања процеса на нано нивоу са аспекта система. Међумолекуларне интеракције, термодинамички и статистички аспекти на нано нивоу. Увод у технике за карактеризацију наноматеријала спектроскопском анализом електромагнетног зрачења. Принцип рада радијационих и скенирајућих микроскопа. СТМ и АФМ. Основни и додатни режими рада и модули. Критеријуми само-асемблирања и примери молекуларних система насталих само-асемблирањем. Неоргански и органски системи, неспецифичне и не-ковалентне интеракције. Молекуларно препознавање, биомимикрија. Теоријски (физички и хемијски) аспекти биолошких и техничких наносистема. Синтеза наносистема, молекуларни градивни блокови. Основе управљања наносистемима и нанороботима.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основни елементи нанонауке (теорија електрона, међумолекуларне интеракције, теорија система), науке о материјалима (класични нано- ниво: чврсто, високоеластично, течност стање, физички оријентисани наносистеми, хемијски оријентисани наносистеми и њихова интеграција), енергије (класичан/нанониво), организације (атоми, молекули, самоасемблирање, самоорганизација) и управљања (класично, са и без повратне спреге, адаптивно, ћелијски аутомати, интелигентно управљање). Значај изучавања процеса на нано нивоу са аспекта система. Међумолекуларне интеракције, термодинамички и статистички аспекти на нано нивоу. Увод у технике за карактеризацију наноматеријала спектроскопском анализом електромагнетног зрачења. Принцип рада радијационих и скенирајућих микроскопа. СТМ и АФМ. Основни и додатни режими рада и модули. Критеријуми само-асемблирања и примери молекуларних система насталих само-асемблирањем. Неоргански и органски системи, неспецифичне и не-ковалентне интеракције. Молекуларно препознавање, биомимикрија. Теоријски (физички и хемијски) аспекти биолошких и техничких наносистема. Синтеза наносистема, молекуларни градивни блокови. Основе управљања наносистемима и нанороботима.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Израда пројекта, семинарског рада, консултације и дискусија.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

1) Материјал са предавања, 2) Матија Ј., Којић Д., Васић А., Јовановић Т., Бојовић Б., Коруга Ђ., Увод у нанотехнологије, НАУКА, Београд, Србија, 2011, 3) Практикум

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 30

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 15 разрада и примери (рекапитулација): 5

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 1

пројекат: 2 консултације: 1 дискусија/радионица: 1 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 10 пројекат: 10

завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Mansoori Ali G.: Principles of Nanotechnology, University of Illinois, 2005. ; Wiesendanger R.: Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, University of Hamburg, 1994; Bard.A.J., Integrated Chemical Systems: A Chemical Approach to Nanotechnology, John Wiley, New York, 1994 ;

хидрауличне машине и енергетски системи

Вентилатори и турбокомпресори
Мерења у хидроенергетици
Примена турбомашина
Пројектовање пумпи, вентилатора и турбокомпресора
Прорачуни у турбомашинама
Пумпе
Пумпе и вентилатори
Стручна пракса М - ХЕН
Теорија турбомашина
Техника мерења и сензори
Хидрауличне преноснице
Хидрауличне турбине
Хидроенергетска постројења и опрема

Вентилатори и турбокомпресори

ID 0447	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање знањем инжењерске примене вентилатора и турбокомпресора као машина за подизање енергије флуиду. Оспособљеност за рад у пракси на енергетским инсталацијама, као и за пројективање инсталација које у себи садрже вентилатор или турбокомпресор као уградни елемент са својом функцијом.

ИСХОД

Познавање врсти и конструкција вентилатора и турбокомпресора. Знање енергијских параметара и енергијског балансирања. Познавање теорије сличности у циљу примене бездимензијских параметара - значајца. Познавање начина одређивања радне тачке система. Знање енергијских карактеристика вентилатора/турбокомпресора и њиховог значаја при спрезању и регулисању вентилатора и турбокомпресора. Познавање промене карактеристике вентилатора/турбокомпресора при другој густини.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Задатак и конструкције вентилатора. Примери примене и подела. Прорачун основних димензија вентилатора – тип, пречник радног кола, излазана ширина кола, спирално кућиште. Спрезање и регулисање вентилатора. Испитивање вентилатора. Посебне специфичности вентилатора и вентилаторских постројења. Аксијални вентилатори без закола - карактеристика вентилатора, спрезање. Ваздушне завесе, реверзбилни вентилатори, вентилатори за пожарне услове, плафонски и кровни вентилатори. Шумност (бука) вентилатора и шумност вентилаторских постројења. Задатак и конструкције турбокомпресора, Енергијски биланс. Разврставање турбокомпресора. Термодинамичке основе. Степени корисности. Нехлађени и хлађени компресори. Размена енергије у аксијалној решетки. Вишестепени компресори. Карактеристичне криве аксијалних турбокомпресора и понашање у раду (границе гушења и пумпања). Одређивање оптималних значајца центрифугалних компресора. Радне криве и понашање центрифугалних компресора у раду.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Рачунски примери предаваног градива: Прорачун основних димензија вентилатора. Спрезање и регулисање вентилатора. Испитивање вентилатора. Аксијални вентилатори без закола - карактеристика вентилатора, спрезање. Шумност (бука) вентилатора и шумност вентилаторских постројења. Енергијски биланс турбокомпресора. Термодинамичке основе. Степени корисности. Нехлађени и хлађени компресори. Вишестепени компресори. Карактеристичне криве аксијалних турбокомпресора и понашање у раду (границе гушења и пумпања). Радне криве и понашање центрифугалних компресора у раду. Показна лабораторијска вежба: Завод (лабораторија) за хидрауличне машине - показивање конструкција вентилатора и турбокомпресора и опис. Активна лабораторијска вежба: Испитивање радних карактеристика вентилатора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Протић З, Недељковић М. Пумпе и вентилатори. Проблеми, решења, теорија, 6.изд. Машински факултет Универзитета у Београду, Београд 2010. Материјал из руке за вежбања. Лабораторија за хидрауличне машине - уређаји, инсталације, мерна опрема.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 22 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 8 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 60 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Мерења у хидроенергетици

ID 0637	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Мерења у инжењерској пракси, а такође и у истраживачкој делатности заузимају изразито важно место. Мерења у хидроенергетици обухватају мерење струјних величина флуида и енергетских карактеристика погонских и гоњених машина како би се одредиле енергетске карактеристике турбина, пумпи, вентилатора и осталих турбомашина. У оквиру овог предмета изучавају се карактеристике затварача и методе за одређивање кавитацијских карактеристика хидрауличких машина и опреме.

ИСХОД

Савладавањем студијског програма студент стиче неопходна знања у области мерења у хидроенергетици која су изузетно важна у њиховој будућој професионалној делатности. На најбољи начин студент може повезати теоријска и практична знања овладавајући методама мерења које га уводе у свет верификације и доказивања гарантованих или предвиђених рачуном величина. У области истраживања пружа му се изузетна могућност откривања непознатог - феноменолошка истраживања.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Значај испитивања у хидроенергетици. Моделска испитивања хидрауличних машина; Прописи и препоруке при моделским испитивањима. Преглед потребних мерних величина; Испитивање модела пумпи у лабораторији; Одређивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела пумпи – универзалне карактеристике; Испитивање модела турбина у лабораторији; Одређивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела турбина – универзалне карактеристике; Испитивање хидромашинске опреме у лабораторији; Одређивање енергетске и кавитацијске карактеристике затварача; Испитивање пумпи у пумпним станицама; Испитивање турбина у хидроелектранама; Испитивање вентилатора у лабораторији и у оквиру вентилаторског постројења; Испитивање компресора у лабораторији и у оквиру компресорског постројења

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Мерење величина у хидроенергетици; Мерење величина у хидроенергетици; Одређивање енергетских и кавитацијских карактеристика пумпи; Мерење величина у хидроенергетици; Одређивање енергетских и кавитацијских карактеристика турбина; Одређивање енергетских карактеристика пумпи у пумпној станици; Одређивање енергетских карактеристика турбина у хидроелектрани Лабораторијска вежбања: Одређивање универзалне карактеристике модела пумпе, одређивање универзалне карактеристике модела турбине, испитивање модела затварача.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Писани материјали са предавања-ДВЛ [2] Мирослав Бенишек „Хидрауличне турбине“, Машински факултет у Београду, 1998.-КПН, расположиво у библиотеци МФБ [3] Инсталације за испитивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела турбина, малих хидроелектрана, хидромашинске опреме, Пелтонових турбина, модела турбина и турбомашина ваздухом, пумпи-ЕОП/ЛПИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 6 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 6 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 40 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА

Примена турбомашина

ID 0318	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Гајић Ђ. Александар
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

1. Стицање теоријског знања о димензионисању и конструисању турбомашина. 2. Оспособљавање за израду пројектне документације једне турбомашине (пумпе или вентилатора). Стицање практичних знања примене пумпи, турбина и вентилатора у енергетским системима. 3. Усаглашавање карактеристика погонских машина и хидрауличких спојница и преносника у транспортним средствима.

ИСХОД

1. Стицање основних знања о конструисању пумпи, вентилатора и других турбомашина. 2. Савладавање метода за израду пројектне и радионичке техничке документације наведених машина. 3. Изучавање начина избора хидрауличких преносника према карактеристикама погонских и гоњених уређаја. 4. Стицање практичних искустава експлоатације хидрауличких преносника, водних турбина, пумпи и вентилатора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Пумпе: опис, начин рада и поделе. Одређивање главних мера. Карактеристике и примена пумпи. Пумпне станице. Избор пумпи. Експлоатација и одржавање. 2. Вентилатори. Опис, начин рада и одређивање главних мера радијалних и добошастих вентилатора. Опис и одређивање главних мера аксијалних вентилатора. Компресори. Опис и начин рада. Регулисање. 3. Водне турбине. Опис и радно подручје турбина. Опис и радно подручје турбина са померљивим лопатицама кола. Реверзибилне пумпе-турбине. Хидрауличне спојнице и преносници снаге. Запремински преносници снаге. Хидродинамички преносници. Радне особине спојнице и мењаче. Принципи прорачуна. Заједнички рад спојнице или мењаче са погонским мотором.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Посета водоводним и вентилационим системима са циљем упознавања рада турбомашина. Лабораторијска вежбања: Упознавање са вентилационим и пумпним постројењима. Облици радних кола и врсте струјања. Нежељене појаве и оштећења турбомашина. Начини стартовања пумпи, вентилатора и мењача. Пројектни задатак: Струјни прорачун радијалне пумпе или вентилатора са цилиндричним лопатицама. Прорачун и димензионисање непокретних делова. Прорачун главних мера. Израда склопног цртежа. Израда једног детаља (радног кола). Одређивање радних режима у појединачном и паралелном раду пумпе или вентилатора у систему. Објашњење пројекта.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у писаном и делимично електронском облику, аудиторна вежбања у писаном облику, угледни примери рачунских задатака, компјутерска подршка.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 1 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 0

пројекат: 6 консултације: 2 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 3 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 10

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 30

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине - Пумпе, Машински факултет, Београд 1996.; Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине - Вентилатори, Машински факултет, Београд 2000.; Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине - Хидродинамички преносници снаге, Машински факултет, Београд 2006.;

Пројектовање пумпи, вентилатора и турбокомпресора

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0445	хидрауличне машине и енергетски системи	Недељковић С. Милош
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање знањем инжењерског пројектовања пумпи, вентилатора и турбокомпресора. Оспособљеност за рад у пројектним и развојним бироима у индустрији пумпи, вентилатора и турбокомпресора. Оспособљеност за иновирање пројектних метода.

ИСХОД

Познавање разних поступака за пројектовање пумпи, вентилатора и турбокомпресора. Познавање последица различитих приступа. Познавање хидрауличких, нумеричких и искуствених података који се користе при пројектовању. Практична вештина стечена урађеним пројектом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Прорачун обртног кола радијалне пумпе. Меридијански пресек кола и одређивање струјне мреже. Хоризонтална пројекције кола. Метода тачка по тачка. Метода конформног пресликавања. Моделарски пресеци. Обликовање и прорачун спирале. Пројектовање аксијалних пумпи. Избор оптималних значаја. Примена теорије решетке за прорачун обртног кола и закола аксијалних пумпи. Метода узгонских површина. Метода Вајниг-Екерт. Пројектовање уводника, дифузора и излазне кривине. Одређивање хидрауличких, волуметријских и механичких губитака пумпе. Аксијална и радијална сила: настанак, прорачун, уравништење. Заптиваче: врсте и примена. Улежиштење и конструкција. Прорачун карактеристика пумпе. Посебности пројектовања вентилатора. Посебности пројектовања турбокомпресора. Одређивање оптималних значаја аксијалних турбокомпресора. Прорачун радијалних кола и обликовање. Избор материјала и прорачун чврстоће појединих делова турбокомпресора. Основне смернице за пројектовање вишестепених турбокомпресора.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Пројектни примери: Прорачун обртног кола радијалне пумпе. Обликовање меридијанског пресека кола и одређивање струјне мреже. Обликовање хоризонталне пројекције кола. Метода тачка по тачка. Метода конформног пресликавања. Моделарски пресеци. Пројектовање преткола и закола. Обликовање и прорачун спирале. Примена теорије решетке за прорачун обртног кола и закола аксијалних пумпи. Метода узгонских површина. Метода Вајниг-Екерт. Обликовање обртног кола и закола. Пројектовање уводника, дифузора и излазне кривине. Улежиштење и конструкција. Посебности пројектовања вентилатора. Посебности пројектовања турбокомпресора.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Материјал из руке за предавања и вежбања. Лабораторија за хидрауличне машине - уређаји, инсталације, мерна опрема. Рачунарска учионица Факултета.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 5 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 22 консултације: 3 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 10 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 70 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Прорачуни у турбомашинама

ID 0444	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање знањем инжењерског нумеричког пројектовања турбомашина. Оспособљеност за рад у пројектним и развојним бироима у индустрији турбомашина. Оспособљеност за иновирање пројектних метода, као и стицање основе за академску наградњу у погледу примене рачунске механике флуида.

ИСХОД

Познавање разних поступака за пројектовање турбомашина. Познавање последица различитих приступа. Познавање хидрауличких, нумеричких и искуствених података који се користе при пројектовању. Практична вештина стечена урађеним пројектом.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Директан и индиректан задатак при решавању струјања кроз решетке. CAD технике у пројектовању турбомашина. Нумеричко задавање меридијанског пресека. Мрежа константних меридијанских брзина. Потенцијална мрежа. Нумеричка приближна ортогоналност између струјница и нормала. Одређивање распореда брзина. Прорачун струјања CFD техником. Развијање лопатица нумеричким путем. Нумеричко подешавање струјница у конформној равни. CAD приказ развијене лопатице у основној равни. Моделарски пресеци – CAD приказ и контрола просторног облика. CAD приказ развијене спирале и контрола просторног облика. Хидро(аеро)профили. Геометријске и хидро(аеро)динамичке карактеристике. Нумерички прорачун по цилиндричним пресецима. Слагање профила нумерички, контролисање просторне геометрије лопатице CAD техником.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Нумерички примери градива из примене рачунара у прорачуну обртног кола и стационарних елемената, у хидрауличним прорачунима и у прорачунима чврстоће метода интерполације, регресије, интеграције и диференцијације. Прорачуни радијалних турбомашина - обликовања меридијанског пресека; приближне ортогоналности између струјница и нормала; мрежа константних меридијанских брзина и потенцијалних; прорачуна струјања CFD техником; развијања радијалних и аксијалних лопатица нумеричким путем; CAD приказ развијених лопатица. Прорачун облика спирале. Једнострука и двострука спирала. Нумеричко задавање облика радијалног пресека спирале. Нумерички прорачун закола аксијалних пумпи.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Материјал из руке за предавања и вежбања. Литература. Рачунарска учионица Факултета. Лабораторија за хидрауличне машине - просторни изгледи лопатица радијалних и аксијалних машина, као и осталих елемената који се прорачунавају.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 10 рачунски задаци: 5 семинарски рад: 10

пројекат: 0 консултације: 5 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 10

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 20

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 40 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Пумпе

ID 0443	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање знањем инжењерске примене пумпи као машина за подизање енергије флуиду. Оспособљеност за рад у пракси на енергетским инсталацијама, као и за пројективање инсталација које у себи садрже пумпу као уградни елемент са својом функцијом.

ИСХОД

Познавање врсти и конструкција пумпи. Знање енергијских параметара и енергијског билансирања. Познавање теорије сличности у циљу примене бездимензијских параметара - значајца. Познавање начина одређивања радне тачке система. Знање енергијских карактеристика пумпе и њиховог значаја при спрезању и регулисању пумпи. Познавање кавитацијских карактеристика пумпе.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Опис пумпи. Енергијски биланс. Дефинисање унутрашњег рада, рада кола и корисног рада. Јединични рад струје - напор. Одређивање напора у постројењу и према траси ценовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Утицај излазног угла на напор кола и степен реакције кола. Умањење напора кола - утицај коначног броја лопатица. Снаге и степени корисности пумпи. Закони сличности. Значајце пумпи. Разврставање пумпи по типовима. Кавитација. Кавитацијска резерва. Коефицијент кавитације. Одређивање црпне висине пумпе. Утицај вискозности течности на радне карактеристике пумпи. Прорачун основних димензија пумпи. Спрезање и регулисање пумпи. Избор пумпи. Испитивање пумпи. Пумпе у разним постројењима. Клипне пумпе - опис, разврставање и начин рада. Неравномерност протока. Индикаторки дијаграм. Одређивање снаге и црпне висине. Опис обртно-клипних пумпи.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Рачунски примери предаваног градива: Енергијски биланс. Одређивање напора у постројењу и према траси ценовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Степен реакције кола и умањење напора кола. Снаге и степени корисности пумпи. Закони сличности. Значајце пумпи. Кавитацијска резерва. Коефицијент кавитације. Одређивање црпне висине пумпе. Спрезање и регулисање пумпи. Пумпе у разним постројењима. Показна лабораторијска вежба: Завод (лабораторија) за хидрауличне машине - показивање конструкција пумпи и опис улоге појединих делова. Пумпне инсталације и опис њиховог рада

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Протић З, Недељковић М. Пумпе и вентилатори. Проблеми, решења, теорија, 6.изд. Машински факултет Универзитета у Београду, Београд 2010. Материјал из руке за вежбања. Лабораторија за хидрауличне машине - уређаји, инсталације, мерна опрема.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 26 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 10 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 70 лабораторијска вежбања: 0
рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Пумпе и вентилатори

ID 0446	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање знањем инжењерске примене пумпи и вентилатори као машина за подизање енергије флуиду. Оспособљеност за рад у пракси на енергетским инсталацијама, као и за пројектовање инсталација које у себи садрже пумпу или вентилатор као уградни елемент са својом функцијом.

ИСХОД

Познавање врсти и конструкција пумпи и вентилатора. Знање енергијских параметара и енергијског билансирања. Познавање теорије сличности у циљу примене бездимензијских параметара - значица. Познавање начина одређивања радне тачке система. Знање енергијских карактеристика пумпе/вентилатора и њиховог значаја при спрезању и регулисању пумпи и вентилатора. Познавање кавитацијских карактеристика пумпе и промене карактеристике вентилатора при другој густини.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Опис пумпи и вентилатора (ПВ). Енергијски биланс. Дефинисање унутрашњег рада, рада кола и корисног рада. Јединични рад струје - напор. Одређивање напора по дефиницији и према траси цевовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Утицај излазног угла на напор кола и степен реакције кола. Умањење напора кола - утицај коначног броја лопатица. Снаге и степени корисности ПВ. Закони сличности. Значице ПВ. Разврставање ПВ по типовима. Кавитација. Кавитацијска резерва. Коefицијент кавитације. Одређивање црпне висине пумпе. Утицај својства радног флуида на карактеристике ПВ - утицај вискозности течности на радне карактеристике пумпи, и утицај густине гаса на карактеристике вентилатора. Прорачун основних димензија ПВ. Спрезање и регулисање ПВ. Избор ПВ. Испитивање ПВ. Примена ПВ у разним постројењима. Клипне пумпе - опис, разврставање и принцип рада. Неравномерност протока. Индикаторки дијаграм. Одређивање снаге и црпне висине. Опис обртно-клипних пумпи.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Рачунски примери пређеног градива: Енергијски биланс. Одређивање напора у постројењу и према траси цевовода. Ојлерова једначина за турбомашине. Умањење напора кола. Снаге и степени корисности ПВ. Закони сличности. Значице ПВ. Кавитацијска резерва. Одређивање црпне висине пумпе. Спрезање и регулисање ПВ. ПВ у разним постројењима. Клипне пумпе - начин рада. Показне лабораторијске вежбе: Завод (лабораторија) за хидрауличне машине - показивање конструкција ПВ и опис улоге појединих делова. ПВ инсталације и опис њиховог рада.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Уџбеник: Протић З, Недељковић М. Пумпе и вентилатори. Проблеми, решења, теорија, 6. изд. Машински факултет Универзитета у Београду, Београд 2010. Материјал из руке за вежбања. Лабораторија за хидрауличне машине - уређаји, инсталације, мерна опрема.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 26 лабораторијске вежбе: 2 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 10 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 0 тест/колоквијум: 70 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 21

ЛИТЕРАТУРА

Стручна пракса М - ХЕН

ID 0627	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Гајић Ђ. Александар
ЕСПБ 1	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА презентација семинарског рада	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Циљ стручне праксе је да се студенти поред теоријског рада на предметима струке на факултету упознају и искусе послове који се обављају у фабрикама, институтима, лабораторијама и сличним привредним предузећима и тиме стекну увид о делатностима које ће обављати. Током праксе студенти морају водити дневник у коме ће уносити опис послова које обављају и при томе уписивати своје закључке и запажања. Након обављене праксе морају направити извештај који ће бранити пред предметним професором.

ИСХОД

Сагледавајући послове праксе студент стиче посебна знања о конкретним пословима предузећа, производних погона, јавних и комуналних услуга и сл. Могу на конкретним пословима применити своја знања у пракси. Веома је битно стицање и развијање дара за комуникацију и увид у професионалну етику. Такође у току праксе студент има могућност упознавања са експертима струке од којих ће добити добру слику како своја знања могу корисно употребити.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Садржај предмета је практичан рад који се састоји у провођењу радног времена у одређеним организацијама у којима се обављају разноврсне делатности машинске струке. Одабир теме рада као и привредне или истраживачке организације се формира у консултацији са предметним професором. Студент може обављати праксу у: пројектним и консултантским организацијама енергетике струке, организацијама које производе и одржавају енергетску опрему, организацијама које граде и одржавају енергетска постројења, електранама, водоводним предузећима и лабораторијама Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

У пројектним и консултантским организацијама студенти се упознају са процесом пројектовања и анализама рада енергетских постројења, стичу практична знања из инжењерске графике, примене савремених компјутерских програма за пројектовање и анализу рада опреме и постројења, примене мера за рационално коришћење енергије и заштиту животне средине и др. У организацијама које производе и одржавају енергетску опрему упознају се са процесом производње опреме, производним технолошким линијама, контролом квалитета, и др. У оквиру предузећа за градњу и одржавање енергетских постројења стичу знања о организацији градње, распореду опреме и технолошких система на постројењима, и др. У енергетским постројењима упознају се са одговарајућим процесима, технолошким системима, распоредом опреме, методама анализе процеса, мерењем процесних параметара, управљањем радом постројења, и др. У лабораторијама Катедре за хидрауличне машине и енергетске системе упознају се са расположивом опремом и мерним уређајима.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Упутство за писање извештаја са стручне праксе - ДВЛ, расположиво у библиотеци МФБ, [2] Упутства за руковање опремом и постројењима у оквиру лабораторије Катедре - ДВЛ, [3] Инсталација за испитивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела турбина, малих хидроелектрана и хидромашинске опреме - ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН, [4] Инсталација за калибрацију протокомера запреминском методом – ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 46

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 0 разрада и примери (рекапитулација): 0

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 0 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 46

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 70 тест/колоквијум: 0 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Теорија турбомашина

ID 0281	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Гајић Ђ. Александар
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

1. Стицање теоријског знања о струјању флуида у турбомашинама и специфичним феноменима. 2. Упознавање енергетских и експлоатационих карактеристика турбомашина и њихово приказивање у димензијском и бездимензијском облику. 3. Стицање практичних вештина примене пумпи, турбина и вентилатора у енергетским системима.

ИСХОД

1. Стицање основних знања о размени енергије у турбомашинама. 2. Савладавање метода за одређивање ефеката струјања у радним колима турбомашина. 3. Упознавање са регулацијом рада и енергетском ефикасношћу турбомашина. Мере за спречавање или ублажавање негативних ефеката појаве кавитације у турбомашинама. 4. Стицање практичних искустава експлоатације турбина, пумпи и вентилатора.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

1. Принципи размене енергије у турбомашинама, теоријске термодинамичке основе. Енергетски биланс у турбомашини и радном колу. 2. Радна својства турбомашина: пумпи, вентилатора, компресора, хидрауличних турбина и преносника снаге. Јединични рад струје. Закони сличности и бездимензијске карактеристике. 3. Струјање вискозног и невискозног флуида кроз радно коло турбомашине. Апсолутни и релативно струјање флуида у колима турбомашина. Феномени настали при струјању у турбомашинама. 4. Енергетске и кавитационе карактеристике пумпи и водних турбина и усаглашавање са карактеристикама система. 5. Регулација рада турбомашина.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Посета водоводним и вентилационим системима са циљем упознавања рада турбомашина. Лабораторијска вежбања: Турбомашине у хидрауличним и вентилационим постројењима. Облици радних кола. Начини експлоатације турбомашина. Радне карактеристике пумпи и вентилатора. Димензијски и бездимензијски дијаграми. Израчунавање јединичног рада струје пумпи, вентилатора и компресора. Јединични рад кола турбомашина и степени корисности. Закони сличности и бездимензијске карактеристике. Провера кавитационих карактеристика пумпи и система. Регулација рада турбомашина.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у писаном и делимично електронском облику, аудиторна вежбања у писаном облику, угледни примери рачунских задатака, компјутерска подршка.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 15 лабораторијске вежбе: 3 рачунски задаци: 3 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 4 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 4 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 2 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 20
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине - теоријске основе, Машински факултет, Београд 2005.; Гајић А., Пејовић С., Турбомашине - Илустративни и испитни задаци, Машински факултет, Београд 1993;

Техника мерења и сензори

ID 0647	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА писмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Истраживање, развој и пракса у области науке и машинства не може се замислити без експерименталних метода обједињених у области технике мерења. Циљ предмета је да пружи основна и специфична знања у области експерименталних метода потребних маш. инжењерима. Предмет обухвата мерење неелектричних мерних величина у области машинске струке и њихову трансформацију у електричне величине помоћу сензора. Конкретним мерењима у лабораторији студенти се уводе у област практичних експерименталних метода.

ИСХОД

Знања која се могу применити у пракси и истраживачком раду: -Повезивање знања теоријских области са експерименталним радом у области машинства - Фундаментална знања о мерењима појединих величина машинске струке -Практична знања о методама мерења појединих величина -Знања обраде резултата мерења и одређивање грешке мерења -Знања о могућности претварања неелектричних у електричне величине и њихова обрада -Знања технике мерења омогућавају верификацију теоријских истраживања и моделирања процеса.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Теоријска настава реализује се кроз следеће основне наставне целине: - Грешка непосредног и посредног мерења, - Теоријске основе мерења нестишљивих и стишљивих струјања флуида, - Мерење притиска и брзине струјања флуида, - Мерење брзине као векторске величине, - Мерење температуре, - Мерење протока флуида, - Мерење влажности. Мерење фреквенције обртања, силе, момента и снаге погонских и гоњених машина, - Сензори (врсте, својства, карактеристике, материјали). Отпорни, капацитивни, индуктивни и генераторски сензори.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Практична настава: 1)Аудиторне вежбе - Грешке непосредног и посредног мерења мерне величине, - Мерење притиска и брзине струјања флуида, - Мерење брзине као векторске величине, - Мерење струјних параметара стишљивог струјања, - Мерење протока флуида, - Сензори (врсте, својства, динамичке карактеристике, материјали), - Отпорни, капацитивни, индуктивни и генераторски сензори. 2) Лабораторијске вежбе - Одређивање распореда притисака по ободу цилиндричне сонде, - Калибрација цилиндричне сонде.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Бенишек М., Недељковић М., Килибарда Р., Герасимовић Д.Збирка задатака: „Техника мерења. Збирка задатака из струјно-теменичких мерења“, Машински факултет, Београд 2000. - ЗЗД, расположиво у библиотеци МФБ, [2] Писани изводи са предавања - ДВЛ, [3] Упутство за писање лабораторијских извештаја - ДВЛ, [4] Експериментална инсталација за калибрацију сонди за мерење брзина и притисака – ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН, [5]Инсталација за калибрацију манометара – ЕОП/ЛПИ, расположиво у лабораторији ХЕН,

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 0 лабораторијске вежбе: 6 рачунски задаци: 21 семинарски рад: 0

пројекат: 0 консултације: 0 дискусија/радионица: 3 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 5 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 35 лабораторијска вежбања: 15

рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 0

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Хидрауличне преноснице

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0113	хидрауличне машине и енергетски системи	Гајић Ђ. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

1. Стицање теоријског знања о хидрауличким преносницима. 2. Упознавање метода за прорачун и димензионисање радних и спроводних кола хидродинамичких преносника. 3. Стицање практичних вештина избора и примене преносника према карактеристикама мотора и гоњених уређаја.

ИСХОД

1. Стицање основних знања о размени енергије и трансформацији момената у хидрауличким преносницима. 2. Савладавање метода димензионисања преносника. 3. Овладавање методама за израду конструктивне и радионичке документације. 4. Стицање практичних искустава за избор и експлоатацију хидрауличких преносника.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Принципи рада. Класификација. Преносне шеме и кинематски прорачун клипних пумпи. Хидродинамички преносници. Спојница и мењач. Радне криве спојнице и мењача. Вучни и кочиони режими. Закони сличности. Димензијски и бездимензијски радни параметри, преносни однос, обртни моменти. Карактеристике момената, прозрачност, прилагодљивост, економична област експлоатације. Струјни прорачун спојнице, радови пумпног и турбинског кола. Радни процес у мењачу. Моменти, троуглови брзина, енергетски биланс. Зависност протока од радног режима, зависност момената од преносног односа. Прорачун главних мера мењача. Струјни прорачун пумпног, турбинског и усмерног кола. Експлоатационе особине спојнице. Режим залетања. Спрега са мотором. Усаглашавање радних подручја мењача и мотора. Регулисање рада спојнице и мењача.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Посета центрима за испитивање хидродинамичких преносника и/или посета предузећима за одржавање и сервисирање. Лабораторијска вежбања: Преглед конструкција хидрауличних спојница, радних кола и монтажано-демонтажним радовима на хидрауличким преносницима. Пројектни задатак: Прорачун главних мера хидрауличног мењача по закону сличности. Струјни прорачун моментног мењача. Прорачун троуглова брзина на средњем кругу циркулације у вучном режиму хидрауличног мењача. Профилисање лопатица радног кола пумпног, турбинског и усмерног кола. Израда шеме склопа. Спрега хидродинамичког мењача са погонским мотором. Одређивање збирних карактеристика.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

Предавања у писаном и делимично електронском облику, аудиторна вежбања у писаном облику, угледни примери рачунских задатака, компјутерска подршка.

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 13 лабораторијске вежбе: 1 рачунски задаци: 2 семинарски рад: 0
пројекат: 5 консултације: 4 дискусија/радионица: 5 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 2 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 2 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 10 тест/колоквијум: 10 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 10 семинарски рад: 0 пројекат: 30
завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Крсмановић Љ., Гајић А., Турбомашине - Хидродинамички преносници снаге, Машински факултет, Београд 2006.;

Хидрауличне турбине

ID 0624	КАТЕДРА хидрауличне машине и енергетски системи	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА Недељковић С. Милош
ЕСПБ 6	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА усмени	НИВО СТУДИЈА мастер академске студије

ЦИЉ

Овладавање теоријским знањима струјања кроз турбине као и условима размене енергије флуида са механичким системом. Одређивање распореда и дефинисање кавитационог коефицијента на основу кога се постиже крајњи циљ дефинисања дубине потапања турбине како би се избегла кавитацијска оштећења. Дефинисање карактеристичних значајца којима се врше прерачунавања карактеристика модела на прототип и дефинисање универзалних карактеристика модела турбине и експлоатационих карактеристика.

ИСХОД

1. Фундаментална знања о хидрауличним турбинама, 2. Потребна основна знања неопходна за пројектовање и руковање турбинама, 3. Савладавање оптималним параметрима рада турбине, 4. Разумевање струјних процеса у хидрауличним турбинама

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Основи теорије турбина и њихова класификација; Основни параметри турбина; Теоријске основе струјања кроз турбинска кола; Ојлерова једначина за турбине; Кавитација у турбинама; Раподела притиска у обртном колу турбине; Кавитацијски коефицијент; Закони сличности хидрауличних турбина; Прерачунавање хидрауличног степена корисности модела на прототип турбине; Регулисање протока кроз турбине; Карактеристике турбина: линијске и универзалне; Поступци добијања универзалних карактеристика; Карактеристике побега турбине; Експлоатацијске карактеристике турбина у изведеним хидроелектранама у иностранству. Основе функционисања хидроелектрана.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Основе о хидроелектранама; Бруто и нето пад; Основни параметри турбина; Ојлерова једначина за турбине; Троуглови брзина код турбине; Закони сличности хидрауличних турбина; Прерачунавање хидрауличног степена корисности модела на прототип турбине; Уводне коморе турбина; Статор и спроводни апарат; Регулисање протока кроз турбине; Сифони турбина; Универзалне и експлоатационе карактеристике; Комбинаторска веза; Номенкатура турбина. Пелтонове, Франсисове, Капланове и цевне турбине; Избор турбина за задате хидрауличне параметре; Кавитација у хидрауличним турбинама; Номенкатура турбина. Пелтонове, Франсисове, Капланове и цевне турбине; Избор турбина за задате хидрауличне параметре; Кавитација у хидрауличним турбинама
Лабораторијска вежба: Одређивање универзалне карактеристике Пелтонове турбине

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Мирослав Бенишек „Хидрауличне турбине“, Машински факултет у Београду, 1998 - КПН, расположиво у библиотеци МФБ [2] Писани изводи са предавања - ДВЛ [3] Упутства за писање лабораторијских извештаја - ДВЛ [4] Инсталација за испитивање енергетских и кавитацијских карактеристика модела турбина, малих хидроелектрана - ЕОП/ЛПИ [5] Инсталација за испитивање Пелтонових турбина - ЕОП/ЛПИ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 10 лабораторијске вежбе: 5 рачунски задаци: 11 семинарски рад: 0
пројекат: 0 консултације: 2 дискусија/радионица: 2 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 1 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 5 преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 0 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0
завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 30 лабораторијска вежбања: 10
рачунски задаци: 5 семинарски рад: 0 пројекат: 0
завршни испит: 50 услов за излазак на испит (потребан број поена): 30

ЛИТЕРАТУРА

Хидроенергетска постројења и опрема

ID	КАТЕДРА	НОСИЛАЦ ПРЕДМЕТА
0626	хидрауличне машине и енергетски системи	Гајић Ђ. Александар
ЕСПБ	ОБЛИК ЗАВРШНОГ ИСПИТА	НИВО СТУДИЈА
6	усмени	мастер академске студије

ЦИЉ

Повезивање теоретских и практичних знања из механике флуида, турбина, пумпи и осталих предмета који се слушају на Машинском факултету у целини. Развој индивидуалних креативних способности у обављању професије пројектанта хидроенергетских постројења. Развијање способности налажења оптималног решења вишекритеријумским методама.

ИСХОД

1. Опште и посебне способности квалитетног обављања професије пројектанта хидроенергетских постројења, 2. Избор најбољег решења за дати случај из низа варијантних решења, 3. Сигурност у својој професионалној делатности.

САДРЖАЈ ТЕОРИЈСКЕ НАСТАВЕ

Врсте хидроенергетских постројења; Значај хидроелектрана и акумулација; Шеме градње хидроелектрана и реверзибилних хидроелектрана; Хидромашинска опрема која се уграђује у проточни тракт хидроелектрана; Уградња и прорачун цевовода Прелазни процеси у хидроелектранама; Пумпне станице; Избор пумпи и уградња у пумпне станице; Хидромашинска опрема пумпних станица; Комплексни хидромашински системи; Вентилаторска и компресорска постројења; Помоћни системи у хидромашинским постројењима; Кавитација затварача.

САДРЖАЈ ПРАКТИЧНЕ НАСТАВЕ

Хидромашинско постројење; Фазе пројектовања и пратећа техничка документација; Обезбеђивање подлога за пројектовање; Хидроелектране у електроенергетским и водопривредним система; Основни параметри хидроелектрана; Избор параметара турбине у пројектовању хидроелектрана; Прелазни процеси у хидроелектранама; Практични рачунски примери из пројектовања хидромашинских постројења; Помоћни системи хидроелектране; Практични примери из вентилаторских и компресорских постројења; Обилазак хидроенергетских постројења у оквиру водопривредних и електроенергетских система.

УСЛОВ ПОХАЂАЊА

РЕСУРСИ

[1] Мирослав Бенишек „Хидрауличне турбине“, Машински факултет у Београду, 1998-КПН, расположиво у библиотеци МФБ [2] Упутства за решавање задатака-ДВЛ [3] Упутства за израду пројекта-ДВЛ [4] Берлит В „Гидролические турбине“, Головно издање „Виша школа“, Киев, 1977-КСЈ, расположиво у библиотеци МФБ [5] Ковалев Н, „Справочник по гидротурбинама“, Машиностроение, Ленинград, 1984 КСЈ

ФОНД ЧАСОВА

укупан фонд часова: 75

АКТИВНА НАСТАВА (ТЕОРИЈСКА)

ново градиво: 20 разрада и примери (рекапитулација): 10

АКТИВНА НАСТАВА (ПРАКТИЧНА)

аудиторне вежбе: 14 лабораторијске вежбе: 0 рачунски задаци: 8 семинарски рад: 0

пројекат: 6 консултације: 2 дискусија/радионица: 0 студијски истраживачки рад: 0

ПРОВЕРА ЗНАЊА

преглед и оцена рачунских задатака: 0 преглед и оцена лабораторијских извештаја: 0 преглед и оцена семинарских радова: 0

преглед и оцена пројекта: 6 колоквијум са оцењивањем: 4 тест са оцењивањем: 0

завршни испит: 5

ПРОВЕРА ЗНАЊА (УКУПНО 100 ПОЕНА)

активност у току предавања: 5 тест/колоквијум: 40 лабораторијска вежбања: 0

рачунски задаци: 0 семинарски рад: 0 пројекат: 25

завршни испит: 30 услов за излазак на испит (потребан број поена): 40

ЛИТЕРАТУРА