



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О
САМОВРЕДНОВАЊУ
Студијског програма мастер
академских студија Машинско
инжењерство
2021/2022.

Београд, децембар 2021.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Садржај

Уводне напомене

Стандард 4: Квалитет студијског програма

Стандард 5: Квалитет наставног процеса

Стандард 7: Квалитет наставника и сарадника

Стандард 8: Квалитет студената

Стандард 9: Квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса

Стандард 10: Квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке

Стандард 11: Квалитет простора и опреме

Стандард 13: Улога студената у самовредновању и провери квалитета

Стандард 14: Систематско праћење и периодична провера квалитета



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

ИЗВЕШТАЈ О САМОВРЕДНОВАЊУ ПРИПРЕМИО ЈЕ ТИМ ЗА КООРДИНАЦИЈУ СА КАПК ЦЕНТРА ЗА КВАЛИТЕТ НАСТАВЕ И АКРЕДИТАЦИЈУ, чији су чланови:

Основ	Чланови	Одобрио
Осам чланова Центра	др Весна Спасојевић-Бркић, редовни професор – Шеф тима	Проф. др Владимир Поповић, декан
	др Живана Јаковљевић, редовни професор	
	др Мирјана Мисита, редовни професор	
	др Зорица Вељковић, ванредни професор	
	др Горан Воротовић, ванредни професор	
	др Милан Калајџић, ванредни професор	
	др Неџад Рудоња, ванредни професор	
	др Милош Пјевић, доцент	
Наставно особље ван Центра	др Милица Петровић, ванредни професор	Дана 30.12.2021.
	др Бранислава Јефтић, доцент	
Секретар Факултета	Весна Симић, дипл. правник	
Из реда ненаставе	Секретар продекана за наставу – Снежана Голубовић/Стефан Каран	
Студенти	Алекса Остојић, студент треће године ОАС	
	Катарина Телебак, студент треће године ОАС	

ДИСТРИБУЦИЈА ДОКУМЕНАТА

- 01 – Декан
- 02 – Продекан за наставу
- 03 – Продекан за НИД
- 04 – Продекан за међународну сарадњу и докторске студије
- 05 – Продекан за акредитацију и организацију
- 06 – Продекан за финансије
- 07 – Координатор за ИМС
- 08 – Наставно-научно веће
- 09 – Савет
- 10 – Национално тело за акредитацију и обезбеђење квалитета у високом образовању (НАТ)



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Уводне напомене

Поступак самовредновања Студијског програма Мастер академских студија Машинско инжењерство на Универзитету у Београду - Машинском факултету спроведен је у јесењем семестру школске 2021/22. године. У поступку самовредновања процењена је испуњеност свих стандарда за самовредновање и оцењивање квалитета студијских програма који су дати у Правилнику о стандардима за самовредновање и оцењивање квалитета високошколских установа и студијских програма које је усвојио Национални савет за високо образовање. Извештај о самовредновању написан је према Упутствима за припрему документације за извештај о самовредновању и оцењивању квалитета високошколских установа и студијских програма који се налази на сајту Националног тела за акредитацију и обезбеђење квалитета у високом образовању (НАТ).

Извештај, поред уводних напомена које се односе на основне податке о Универзитету у Београду – Машинском факултету, садржи:

- Процену испуњености стандарда квалитета на Универзитету у Београду – Машинском факултету,
- Документе (дате у прилозима) на основу којих је сачињен Извештај о самовредновању.

Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство је последњи пут акредитован 30.06.2017. године (Уверење број 612-00-01119/2017-06 од 30.06.2017.) у складу са тада важећим Правилником о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Службени гласник РС", бр. 106 од 24. новембра 2006, 112 од 10. децембра 2008, 70 од 23. септембра 2011, 101 од 23. октобра 2012, 13 од 5. фебруара 2014, 111 од 29. децембра 2015, 86 од 21. октобра 2016.). Прва акредитација овог студијског програма извршена је 2008. године (Уверење број 612-00-01439/6/2007-04 од 19.05.2008.), а у међувремену је реакредитован и 2013. године.

Поступак самовредновања **Студијског програма мастер академских студија Машинско инжењерство** Универзитета у Београду - Машинског факултета спровео је и о томе сачинио извештај Центар за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета – Тим за координацију за КАПК.

Универзитет у Београду - Машински факултет је најстарија и највећа високошколска и научна установа у Србији у области машинског инжењерства. Почетак наставе и образовања на високошколском нивоу у области машинског инжењерства везује се за 20.12.1873. године, када је на предлог Академског савета Велике школе Изменама и допунама закона на Техничком факултету уведен предмет *Механика и наука о машинама*, при чему је основни разлог био предвиђена изградња железничке пруге. У историјском развоју Универзитета у Београду - Машинског факултета могу се издвојити следеће прекретнице:

- 19.01.1880. године – Одлуком Народне скупштине предмет *Механика и наука о машинама* се раздваја на два засебна предмета: *Теоријска механика* и *Наука о машинама*.
- 06.01.1897. године – Технички факултет уводи три одсека од којих је један Машинско-технички.
- 30.09.1900. године – Машинско-технички одсек званично мења назив у Одсек за машинске инжењере.
- 27.02.1905. године – Велика школа се проглашава Универзитетом, и поред постојећих факултета (Правног, Филозофског и Техничког), додају се Богословски и Медицински факултет.
- 1919. године – Поновно отварање Универзитета после Првог светског рата.
- 1922. године – Технички факултет формира следеће Одсеке: Машинско-електрорехнички (Електро-машински), Грађевински, Архитектонски и Технолошки.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

1930. године – Технички факултет се сели у зграду на Тркалишту (Булевар краља Александра, бр. 73). Крајем 1940. године завршава се зграда за Машинске лабораторије у Гробљанској (Рузвелтовој) улици.
- 25.03.1946. године – После прекида рада Универзитета због Другог светског рата, у првој школској 1945/46. години на Електро-машинском одсеку Техничког факултета било је више од 975 студената (530 нових студената) па се због тога оснивају посебни одсеци, Машински и Електротехнички.
- 21.06.1948. године – Технички факултет се Уредбом издваја из састава Универзитета и постаје Техничка велика школа, а одсеци постају факултети. Тако настаје данашњи Машински факултет, који поред одсека које је до тада имао (опште-машински, железничко-бродски, ваздухопловно-моторизацијски), крајем 1946. године оснива и одсек за Војно машинство.
- 26.07.1954. године – Машински факултет се враћа у састав Универзитета у Београду.
- 24.03.1954. и 11.06.1954. године доносе се нови наставни планови у којима постоји 5 одсека (опште-машински, ваздухопловни, железнички, бродски и војни).
1955. године – омогућено је стицање титуле доктора техничких наука на Машинском факултету (претходно је стицање доктората било у надлежности САНУ).
- 05.07.1956. године – Донет је први Статут Факултета са значајним изменама у наставном плану.
- 09.03.1959. и 16.05.1959. године – Донет је нови Статут са наставним планом којим се студије скраћују на четири године и уводи се подела на десет смерова по разним областима.
- 08.05.1957. године – Почетак изградње засебне зграде Машинског факултета у Улици 27. марта.
1960. године – Почело уселјење и коришћење нове зграде Машинског факултета.
1960. године – Нови Савезни закон уводи степенасту наставу на факултете; прате га републички закон из децембра 1962. године и нови Статут Факултета из априла 1963. године. На првом степену студија (четири семестра), на три одсека факултета, образују се тзв. погонски инжењери (виша стручна спрема). На другом степену студија, (четири семестра), постоје 4 одсека и 13 група. Студијама у укупном трајању од четири године и израдом дипломског рада стицало се звање дипломираног инжењера машинства (висока стручна спрема).
1962. године – Уводи се и трећи степен образовања - магистарске студије у трајању од две године и специјалистичке студије у трајању од једне године; звања магистра техничких наука, тј. специјалисте техничких наука, стичу се одбраном завршног рада.
- 27.06.1966. године – Донет је нови Статут којим се поново уводи континуални систем образовања на основним студијама у трајању од пет година, са десет усмеравајућих одсека.
1966. године – Одбрањено је првих пет магистарских теза кандидата који су завршили магистарске студије.
- 29.12.1967., 19.07.1969. и 29.06.1971. године – Модификације Статута Машинског факултета.
- 16.12.1972. године – Донет је нови Закон о високом школству, који доводи до промене у наставним плановима донетим школске 1973/74. године и којим се студије скраћују на четири године.
1978. године – Поново се уводе петогодишње студије, а од школске 1981/82. на Машинском факултету постоји 14 одсека на којима се образују дипломирани машински инжењери.
1990. године – Донет је нови Статут којим се врши усаглашавање са донетим Законом и којим је предвиђено 15 усмеравајућих одсека у настави на основним студијама. Статут Машинског



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

факултета усаглашаван је и са Законима о универзитету донетим 1998. и 2002. године, али се тим изменама није мењао интегрални петогодишњи систем студија на Факултету.

1960-1987 година – Машински факултет је обављао наставу и у Одељењима Факултета ван Београда – у Крагујевцу 1960-1971, у Краљеву 1975-1987, у Ужицу 1978-1985 и у Ваљеву 1979-1985.

2005. године – Донет је нови Закон о високом образовању који је дефинисао врсте и степене студија на високошколским установама и који је увео обавезну акредитацију високошколских установа и студијских програма који се на њима изводе.

2005. године – Донет је нови Статут Факултета којим се дефинишу три степена студија: основне академске студије, дипломске академске студије - мастер и докторске академске студије. Основне академске студије трају три године (шест семестара) и на њима се изводи јединствени студијски програм - машинско инжењерство. Дипломске академске студије - мастер трају две године (четири семестра) и на њима се, кроз двадесетједан изборни модул, изводи студијски програм - машинско инжењерство. Докторске академске студије трају три године (шест семестара) и на њима се изводи студијски програм - машинско инжењерство.

2007. године – Допуне Статута Машинског факултета.

2008. године – Комисија за акредитацију и проверу квалитета акредитовала је Машински факултет Универзитета у Београду и акредитовала је студијске програме Машинско инжењерство на сва три степена студија.

2008. године – На основу добијене акредитације, Министарство просвете Републике Србије издало је Дозволу за рад Машинском факултету Универзитета у Београду.

2010. године – Донет је Закон о изменама и допунама Закона о високом образовању, према коме су дипломске академске студије - мастер преименоване у мастер академске студије.

2012. године – Комисија за акредитацију и проверу квалитета на седници одржаној 23.11.2012. године, разматрала је и усвојила извештај о спољашњој провери квалитета Машинског факултета Универзитета у Београду.

2013. године – Комисија за акредитацију и проверу квалитета поново је акредитовала Машински факултет Универзитета у Београду и студијске програме Машинско инжењерство који се изводе на сва три степена студија на српском и енглеском језику.

2013. године – Извршена је акредитација студијских програма основних и мастер академских студија Машинско инжењерство од стране немачке акредитационе агенције ASIIN (Accreditation Agency for Study Programmes in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics) која акредитује студијске програме на немачким и међународним универзитетима.

2013. године – Извршена је акредитација Студијског програма мастер академских студија Машинско инжењерство - Модул за бродоградњу од стране британске институције RINA (The Royal Institution of Naval Architects).

2015. године – Основан је Центар за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета.

2017. године - Комисија за акредитацију и проверу квалитета поново је акредитовала студијске програме Машинско инжењерство који се изводе на сва три степена студија.

2018. године - Студијски програми основних и мастер академских студија Машинско инжењерство су поново акредитовани од стране немачке акредитационе агенције ASIIN.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

2018. године – Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство -- Модул за бродоградњу поново је акредитован од стране британске институције RINA.

2019. године – Комисија за акредитацију и проверу квалитета акредитовала је Студијски програм основних академских студија Информационе технологије у машинству и Студијски програм мастер академских студија Индустрија 4.0.

2019. године – Комисија за акредитацију и проверу квалитета поново је акредитовала Универзитет у Београду – Машински факултет.

2019. године – Министарство просвете науке и технолошког развоја извршило је допуну Дозволе за рад у складу са новоуспостављеним студијским програмима.

2021. године - Статут Универзитета у Београду - Машинског факултета - пречишћен текст - јун 2021.год.

Универзитет у Београду - Машински факултет данас:

Број наставника	Доценти	Ванредни професори	Редовни професори
Са пуним радним временом	37	51	80
Са непуним радним временом	-	-	-
Укупан број	37	51	80
Укупан број наставника	168		

Број сарадника	Сарадници у настави	Асистенти
Са пуним радним временом	-	32
Са непуним радним временом	-	-
Укупан број сарадника	32	

Акредитовани студијски програми	Број студената за који је студијски програм акредитован
Основне академске студије Машинско инжењерство	720*3=2160
Мастер академске студије Машинско инжењерство	416*2=832
Докторске студије Машинско инжењерство	50*3=150
Основне академске студије Информационе технологије у машинству	60*3=180
Мастер академске студије Индустрија 4.0	35*2=70
Укупно	3392



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Простор, Библиотека	676 m ²
Простор, укупна квадратура	38.973 m ²
Укупан број библиотечких јединица из области из које се изводи наставни процес	100.980
Укупан број рачунара у рачунарским учионицама	330

У оквиру Извештаја спроведена је анализа слабости и повољних елемената у складу са следећим категоријама процене, методом SWOT анализе:

S - (Strengths): предности,

W - (Weaknesses): слабости,

O - (Opportunities): могућности,

T - (Threats): опасности.

Квантификација процене претходних категорија дефинисана је на следећи начин:

+++ - високо значајно,

++ - средње значајно,

+ - мало значајно,

0 - без значајности.

Прилози:

[Прилог 0.1.](#) Акт о оснивању високошколске установе

[Прилог 0.2.](#) Дозвола за рад издата од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја

[Прилог 0.3.](#) Уверење о акредитацији установе издат од стране НАТ-а

[Прилог 0.4.](#) Уверења о акредитацији студијских програма установе издата од стране НАТ-а

[Прилог 0.5.](#) Акт о акредитацији за обављање научно истраживачке делатности

[Прилог 0.6.](#) Акт о именовању органа пословођења

[Прилог 0.7.](#) Доказ о упису органа пословођења у Регистар у Привредном суду

[Прилог 0.8.](#) Статут Универзитета у Београду - Машинског факултета

[Прилог 0.9.](#) Правилник о организацији и систематизацији послова на Машинском факултету Универзитета у Београду



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 4: Квалитет студијског програма



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 4: Квалитет студијског програма

Квалитет студијског програма обезбеђује се кроз праћење и проверу његових циљева, структуре, радног оптерећења студената, као и кроз осавремењивање садржаја и стално прикупљање информација о квалитету програма од одговарајућих организација из окружења.

Универзитет у Београду - Машински факултет на три нивоа студија (основне академске, мастер академске и докторске студије) има акредитацију за пет студијских програма, а један од њих је **Студијски програм мастер академских студија (МАС) Машинско инжењерство**, уверење број 612-00-01119/2017-06, од 30.06.2017. године, трајање 2 године - 4 семестра, 120 ЕСПБ, број студената 416 у седишту Установе и образовно-научно, односно образовно уметничко поље: техничко-технолошко.

Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство припада подручју техничко-технолошких наука, и области машинско инжењерство. Студије трају 2 године и носе 120 ЕСПБ. На дипломи након завршетка Студијског програма МАС Машинско инжењерство (120 ЕСПБ) стоји академски назив **мастер инжењер машинства** (скраћено маст. инж. маш.), а у додатку дипломе даје се списак одслушаних и положених предмета. Назив дипломе је у складу са Правилником о листи стручних, академских и научних назива ("Сл. гласник РС", бр. 53/2017, 114/2017, 52/2018, 21/2019, 34/2019, 6/2020, 24/2020, 152/2020, 10/2021 и 48/2021). Сврха и циљеви студијског програма су јасно, једнозначно дефинисани и имају апсолутну усклађеност са циљевима високошколске установе. Компетенције које студент стиче у складу су са структуром и садржајем студијског програма, прецизно су описане и у складу са исходима.

На Студијском програму мастер академских студија Машинско инжењерство, студент при упису студија обавезно бира изборни модул (одсек). Студентима је расположив избор следећих модула:

1. Аутоматско управљање - САУ
2. Биомедицинско инжењерство - БМИ
3. Бродоградња - БРО
4. Ваздухопловство - ВАЗ
5. Дизајн у машинству - ДУМ
6. Заваривање и заварене конструкције - ЗЗК
7. Индустијско инжењерство - ИИЕ
8. Инжењерство биотехничких система - ИБС
9. Машинство и информационе технологије - МИТ
10. Механика - МЕХ
11. Мотори СУС - МОТ
12. Моторна возила - МОВ
13. Прехрамбено машинство - ПРМ
14. Производно машинство - ПРО
15. Процесна техника и заштита животне средине - ПТХ
16. Системи наоружања - СИН
17. Термоенергетика - ТЕН
18. Термотехника - ТТА
19. Транспортно инжењерство, конструкције и логистика - ТКЛ
20. Хидроенергетика - ХЕН
21. Шинска возила – ЖЕМ.

Минимални број студената за изборни модул износи 5 при упису првог семестра, док за упис у трећи семестар нема минимума.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство, као и сви детаљи о датом програму су јавно доступни на интернет страници Факултета и у Водичу кроз академске (Прилози [4.3.1](#), [4.3.2](#), [4.3.3](#) и [4.3.4](#)). Одобравање/утврђивање студијског програма врши се у складу са Статутом Факултета, Статутом Универзитета и другим општим актима Факултета и Универзитета и у надлежности је Наставно-научног већа. По утврђивању, Наставно-научно веће предлог новог студијског програма или измену постојећег програма упућује Сенату Универзитета у Београду ради добијања сагласности. Сенат Универзитета у Београду затим усваја дати предлог. У случају потребе за усаглашавањем стручног назива упућује се захтев и КОНУС-у, а затим приступа поступку акредитације студијског програма. По добијању уверења о акредитацији студијског програма од стране НАТ-а, обавештава се надлежно Министарство, које доноси одлуку о дозволи за рад. Одлуке, решења и дозволе за рад на пољу утврђених поступака за одобравање, праћење и контролу програма студија јавно су расположиве на сајту Факултета - <https://www.mas.bg.ac.rs/akreditacija/start> – датум приступа 25.11.2021.

Исходи образовања у оквиру Студијског програма мастер академских студија Машинско инжењерство засновани су на исходима учења који су јасно и једнозначно дефинисани у оквиру сваког предмета. Специфични исходи образовања у оквиру овог студијског програма доступни су и на сајту Факултета, у оквиру одговарајућих програма предмета у Књизи предмета. Књига предмета се ажурира сваке године пре почетка нове школске године када се врши и осавремењавање садржаја предмета у складу са најновијим техничко-технолошким достигнућима и њихове мање измене у складу са препорукама КАПК-а. Такође, стална унапређивања и осавремењавања садржаја појединих предмета могу се евидентирати праћењем књига предмета кроз године. Актуелна верзија Књиге предмета јавно је доступна на сајту Факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/studije/predmeti/start> – датум приступа 25.11.2021.), а књиге предмета из претходних школских година дате су у Прилозима [4.4.1](#), [4.4.2](#) и [4.4.3](#). У оквиру Књиге предмета јасно су дефинисани захтеви које завршни - Мастер рад треба да испуни као и садржај стручне праксе, а процедуре извођења стручне праксе дефинисане су Правилником о стручној пракси ([Прилог 5.2.13](#)).

Високошколска установа је успоставила склад између наставних метода, исхода учења и критеријума оцењивања на свим па и на овом студијском програму. Обухват програмског исхода учења испуњен је у потпуности и у складу са изабраним методама наставе, усаглашен са системом оцењивања заснованом на мерењу исхода учења и поступком за проверу знања и оцењивање.

Студијски програм МАС Машинско инжењерство садржи 8 обавезних предмета у оквиру модула, 7 изборних предмета заједничких за све модуле, стручну праксу која носи 4 ЕСПБ, факултативни предмет Страни стручни језик од 2 ЕСПБ и мастер рад - МSc рад који носи 26 ЕСПБ. Сви предмети су конципирани тако да је усаглашено ЕСПБ оптерећење студената са активностима учења потребним за постизање очекиваних исхода учења (постоји градијација предмета од 2, 4 и 6 ЕСПБ зависно од карактеристика предмета). При том, највећи број предмета носи по 6 ЕСПБ, а само поједине позиције чине блок од два предмета (мањи – 2 ЕСПБ и већи блок - 4 ЕСПБ). Студентима је омогућено да слободно бирају по један предмет са сваке изборне позиције.

По завршетку Студијског програма мастер академских студија Машинско инжењерство, мастер инжењери машинства оспособљени су да:

- Изводе и примењују решења на основу познавања природних наука, инжењерских наука, технологије и математике;
- Одреди, формулишу, анализирају и решавају проблеме у области машинског инжењерства;
- Пројектују систем, компоненту или процес, дају одговор на назначене потребе и планирају и изводе експерименте и анализирају и тумаче податке;
- Примењују рачунске и статистичке методе, симулације и информационе технологије за анализу и синтезу технолошких система;



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

- Раде ефикасно и као појединци, и у тиму, и у мултидисциплинарном окружењу, уз способност учења током целог живота;
- Примењују стандардна испитивања и мерења: спроводе, анализирају и интерпретирају резултате;
- Комуницирају ефикасно са инжењерском заједницом и друштвом у целини;
- Примењују ефикасно и ефективно стечена знања у пракси;
- Прилагоде се новонасталим ситуацијама у пракси.

Поред наведених општих компетенција, мастер инжењери машинства стичу и компетенције:

- Овладавања контекста (самостално деловање у комплексним, лоше дефинисаним и непредвидивим ситуацијама или контекстима који захтевају више нивое знања и вештина);
- Преузимања значајних улога (лидерство, иницијатива, самосталност као и учешће у комплекснијим групама);
- Континуираног учења ради стицања додатних знања (препознавање ограничења својих стечених знања, вештина и компетенција);
- Сагледавања сложених ситуација (интеграције различитих токова знања, вештина и компетенција са ставовима, мотивацијом, вредностима и уверењима).

Такође, мастер инжењери машинства, који са успехом савладају Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство, ће бити способни за континуирано праћење савремених токова у својој струци укључујући употребу информационах технологија, као и способност за континуирано повезивање стеченог знања из своје области, са достигнућима из других научних дисциплина, као и да дају велики допринос померању границе знања у области машинства, у оквиру академског и професионалног контекста, и дају допринос научно-технолошком и културном напретку друштва.

Табела мапирања предмета (Табела 4.1) на примеру једне путање студента у оквиру модула Производно машинство показује да су програмски исходи учења у потпуности покривени у оквиру обавезних предмета који су дефинисани програмом. Потребно је нагласити да производно машинство обухвата три основне области интегрисано покривене: производне технике (обрадне системе, роботе и системе за манипулацију, машине за мерење и контролу, системе за монтажу, погонске системе и друге компоненте и елементе); производне технологије (постојеће технологије укључујући коришћење компјутерских технологија за симулацију и пројектовање процеса) и производну кибернетику (инжењерско пројектовање – CAD/CAM/CAE, рачунарски интегрисане технологије и др.).

Табела 4.1 Табела мапирања предмета за Студијски програм МАС Машинско инжењерство – пример једне путање студента модула за Производно машинство

Програмски исходи учења	Назив предмета	Исходи учења предмета Студенти су оспособљени да...
По завршетку Студијског програма МАС Машинско инжењерство, мастер инжењери машинства стичу следеће програмске исходе учења, односно оспособљени су да: <ul style="list-style-type: none">• Изводе и примењују решења на основу познавања	Аутоматизација производње (обавезан предмет)	<ul style="list-style-type: none">• Сагледају социјалне, економске, производне и друге ефекте увођења аутоматизације;• Повежу знања из сродних предмета у циљу њихове примене у аутоматизацији;• Изврше анализу и синтезу комбинационог коначног аутомата;• Изврше синтезу секвенцијалног коначног аутомата;• Изврше пнеуматску и електропнеуматску реализацију комбинационих и секвенцијалних коначних аутомата;•



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

<p>природних наука, инжењерских наука, технологије и математике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Одреди, формулишу, анализирају и решавају проблеме у области машинског инжењерства; • Пројектују систем, компоненту или процес, дају одговор на назначене потребе и планирају и изводе експерименте и анализирају и тумаче податке; • Примењују рачунске и статистичке методе, симулације и информационе технологије за анализу и синтезу технолошких система; • Раде ефикасно и као појединци у тиму, и у мултидисциплинарном окружењу, уз способност учења током целог живота; • Примењују стандардна испитивања и мерења: спроводе, анализирају и интерпретирају резултате; • Комуницирају ефикасно са инжењерском заједницом и друштвом у целини; • Примењују ефикасно и ефективно стечена знања у пракси; • Прилагоде се новонасталим ситуацијама у пракси. <p>Посебне компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Овладавање контекста (самостално деловање у комплексним, лоше дефинисаним и непредвидивим ситуацијама) 		Програмирају програмабилне контролере у складу са IEC 61131-3.
	Индустијски роботи (обавезан предмет)	<ul style="list-style-type: none"> • Препознају значај примене индустријских робота (утицај на производност, флексибилност, квалитет производа и хуманизацију рада); • Реше проблем увођења индустријских робота у технолошки систем/фабрику; • Изаберу адекватну конфигурацију робота, енд-ефектор и периферну опрему за одређени технолошки задатак; • Пројектују роботизовано радно место узимајући у обзир анализу циклусног времена, као и техно-економску анализу исплативости увођења индустријског робота; • Програмирају робот, односно ћелију са роботом; • Пројектују подсистеме манипулатора робота, уз адекватан избор компонената.
	Механика М (изборни предмет Механика М или Механика флуида М)	<ul style="list-style-type: none"> • Решавају проблеме везане за све врсте праволинијских осцилација материјалне тачке и материјалних система са једним степеном слободе кретања; • Анализирају кретање материјалне тачке променљиве масе; • Формирају изразе за брзину и убрзање материјалне тачке у криволинијским координатама; • Опишу опште кретање крутог тела и изврше синтезу трансаторних и обртних кретања; • Разликују аналитичке случајеве сферног кретања крутог тела описане Ојлеровим динамичким једначинама и случајеве приближне теорије гироскопских појава применом Резалове теореме; • Решавају проблеме везане за удар (судар) материјалне тачке и крутог тела.
Мехатроника (изборни предмет Мехатроника или Термодинамика М)	<ul style="list-style-type: none"> • Да изведу квалитетну анализу 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. 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

<p>или контекстима захтева више нивое знања и вештина);</p> <ul style="list-style-type: none">• Преузимање значајних улога (лидерство, иницијатива, самосталност као и учешће у комплекснијим групама);• Континуирано учење ради стицања додатних знања (препознавање ограничења својих стечених знања, вештина и компетенција);• Сагледавање сложених ситуација (интеграција различитих токова знања, вештина и компетенција са ставовома, мотивацијом, вредностима и уверењима). <p>Додатне компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none">• Континуирано праћење савремених токова у својој струци укључујући употребу информационих технологија;• Способност за континуирано повезивање стеченог знања из своје области, са достигнућима из других научних дисциплина;• Дају велики допринос померању границе знања у области машинства, у оквиру академског и професионалног контекста, и дају допринос научно-технолошком и културном напретку друштва.	<p>Алати за обликовање лима (изборни предмет)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Процене сваки елемент конструкцијске и функционалне намене алата у односу на материјал и извођење;• Препознају различите концепте сечења табли, трака и припремака, и изводе прорачуне степена искоришћења материјала, што оспособљава студента да разуме и економске индикаторе;• Препознају различите концепте и специфичности алата за обликовање лима;• Састављају концепт алата за обликовање лима за задати део.
	<p>Пројектовање обрадних система (обавезан предмет)</p>	<ul style="list-style-type: none">• У оквиру методолошког оквира аксиоматског пројектовања формулишу функционалне захтеве, параметре пројектовања и матрицу пројектовања на свим нивоима процеса пројектовања једног производа и спроведу потребне корекције како би се добило неспрегнуто или спрегнуто пројектно решење;• Поставе концепт статичког модела конкретне носеће структуре обрадног система, дефинишу модел система ослањања и спољашњег оптерећења, генеришу дискретни модел применом методе коначних елемената (МКЕ), изврше симулацију рачунаром и објасне добијене резултате померања, напона и реакција ослонаца;• Поставе концепт динамичког модела конкретне носеће структуре обрадног система, дефинишу модел система ослањања, дефинишу масене карактеристике и генеришу дискретни модел применом методе коначних елемената (МКЕ), изврше прорачун сопствених фреквенција и облика осциловања применом рачунара и објасне добијене резултате;• Спроведу анализу крутости преносника помоћног кретања и синтетишу оптимално решење избором одговарајућих компонената и конструкционих услова за њихову уградњу.
	<p>Рачунарски интегрисани системи и технологије</p>	<ul style="list-style-type: none">• Примене знање из моделирања, симулације и визуелизације у индустријским апликацијама;• Пројектују СИМ системе који задовољавају дате услове;• Идентификују и



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

	(обавезан предмет)	решавају проблеме у раду СИМ система; • Побољшају перформансе технолошких система применом различитих СИМ концепата и алата; • Рукују производним подацима и различитим софтверима који се користе у производњи.
	Производни информациони системи (обавезан предмет)	•Препознају основне појмове у области пројектовања и развоја компјутерски оријентисаних информационих система; •Препознају примену и улогу савремених система за управљање базама података; •Дефинишу подсистеме (модуле) унутар производног система, документацију и информационе токове унутар подсистема и њихове интеракције унутар целог система; •Пројектују логичку структуру базе података за одговарајући технолошки подсистем са описом потребних атрибута за сваки ентитет и везе између ентитета; •Користе савремене софтверске алате у пројектовању и развоју производних информационих система.
	Мехатронски системи (изборни предмет)	• Користећи мултидисциплинарни приступ у решавању инжењерских проблема, изврше анализу пројектног захтева неког производног процеса и дефинишу концепт одговарајућег мехатронског система; • Конципирају хардвер и конфигуришу улазно-излазне канале и остале системске ресурсе интегрисаног микропроцесорског система, кодирају апликативни софтвер и изврше програмирање за рад са дигиталним улазно-излазним сигнаlima; • Конципирају хардвер и конфигуришу улазно-излазне канале и остале системске ресурсе интегрисаног микропроцесорског система, кодирају апликативни софтвер и изврше програмирање за рад са аналогним и мешовитим улазно-излазним сигнаlima; • Конципирају хардвер и конфигуришу улазно-излазне канале и остале системске ресурсе интегрисаног микропроцесорског система, кодирају апликативни софтвер и изврше програмирање



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

		серијске комуникације са дигиталним окружењем, укључујући серијску комуникацију са персоналним рачунаром и MATLAB софтверским окружењем; • Конципирају хардвер и конфигуришу улазно-излазне канале и остале системске ресурсе интегрисаног микропроцесорског система, кодирају апликативни софтвер и изврше програмирање за приказ корисничких или системских података на седмосегментном или LED показивачу.
	Машине алатке и роботи нове генерације (изборни предмет)	•Препознају врсте и намене машина алатки и робота нове генерације; •Препознају градације концепција машина алатки и робота нове генерације; •Изаберу машине алатке и роботе нове генерације за одређену технологију; •Припреме окружење за рад машина алатки и робота нове генерације; •Програмирају машине алатке и роботе нове генерације; •Примене нове системе нумеричког управљања.
	Нове технологије (обавезан предмет)	•Пројектују технологију израде делова сложеног геометијског облика од различитих материјала (метал, метални прах, полимер, керамика, камен итд.); •Пројектују технологију за производњу резних алата (металургија праха); •Препознају различите концептуалне специфичности алата за ливење делова под притиском од пластичних маса и алата за ковање у калупима металних делова;• Користе неки од напредних софтверских алата за симулацију процеса ливења под притиском делова од полимерних материјала, уз анализу и презентацију добијених експерименталних резултата; •Конципирају алат за ливење делова под притиском од пластичних маса за задати део; •Примене неки од развијених CAD/CAE/CAM софтверских алата за моделирање конципираних алата за ливење под притиском делова од полимерних материјала.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

	<p>Менаџмент квалитетом (обавезан предмет)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Одреди и дефинишу обим управљања квалитетом у индустријском окружењу; класификују, рангирају, анализирају и оцене значај карактеристика квалитета; израчунају парцијалну и укупну грешку обраде за одређену технологију и услове обраде и анализирају тачност процеса;• Пројектују и примене статистичке технике инжењерства квалитета за конкретне услове производње: статички лист, контролну карту и план пријема;• Генеришу протокол мерења на мерној машини, изврше мерење и анализирају резултате мерења;• Протумаче, примене и документују захтеве ISO 9001 за организацију;• Припреме и реализују TQM пројекат за организацију.
	<p>Интелигентни технолошки системи (обавезан предмет)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Примењују развијене софтверске алате (попут: TRIZ, Flexu) за моделирање и анализу интелигентних технолошких система и процеса;• Самостално врше избор метода базираних на примени вештачких неуронских мрежа (коришћењем софтвера MATLAB, VPnet, ART Simulator) и осталих <i>Computational Intelligence</i> техника у функцији пројектовања и остваривања интелигентног понашања мобилног робота у интеракцији са технолошким окружењем, као и терминирања производно-технолошких ентитета;• Напредно користе софтвере за дискретну симулацију (AnyLogic, Flexu), уз анализу и презентацију добијених експерименталних резултата;• Разумеју интеракције софтверских и хардверских подсистема интелигентног мобилног робота кроз реконфигурисање и напредно програмирање у MATLAB окружењу;• Имају развијену способност за тимски рад.
	<p>Технологија монтаже (изборни предмет)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Изврше анализу склопа и његово оптимално секвенцирање на елементарне операције монтаже за усвојени скуп критеријума;• Пројектују систем за аутоматско увртање завртњева који обухвата секвенце увођења



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

		<p>делова у процес, оријентацију, сепарацију и контролу геометрије и комплетности завртња;</p> <ul style="list-style-type: none">• Конципирају и пројектују систем за мануелну монтажу, са свим његовим подсистемима, укључујући и временско балансирање;• Конципирају и пројектују систем за аутоматску и роботску монтажу, укључујући и радне станице као и периферну опрему за увођење делова у процес;• Применом квалитативних и квантитативних критеријума DFA (<i>Design-for-Assembly</i>) техника оптимизирају конструкцију склопа који се монтира са аспекта његове технологичности за монтажу.
	<p>Компјутерско управљање и надзор у аутоматизацији производње (изборни предмет)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Примене корачни мотор за актуирање неког механичког система у оквиру неког производног процеса, укључујући конципирање хардверске архитектуре и управљачког система на бази интегрисаних микроконтролера;• Конципирају и физички реализују систем за слагање кретања две или више сервоуправљаних оса применом интерполационих алгоритама (степености или Бресенхамов) на бази методе директног претраживања;• Физички реализују задатак вишеосног кретања дефинисан у G коду на микроконтролерској платформи са интерполационим алгоритмима базираним на методама директног претраживања;• Кодирају кретање вишеосних антропоморфних робота и остваре њихову спрегу са сензорским окружењем бинарног или аналогног типа, укључујући сензоре силе и сензоре вештачког гледања, са обрадом сигнала у реалном времену;• Конципирају и физички реализују SCADA систем за компјутерски надзор производног процеса.

Оцењивање студената у оквиру Студијског програма МАС Машинско инжењерство врши се на основу поена стечених током предиспитних обавеза и на основу полагања завршног испита. Током предиспитних обавеза, студенти стичу одговарајући број поена у опсегу од 30-70 поена у зависности од предмета кроз:

- Редовност доласка на наставу и активност у току наставе,
- Провере знања у току семестра,
- Самосталан рад.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Провере знања у току семестра могу бити:

- Колоквијуми,
- Тестови,
- Преглед и оцена извештаја са лабораторијских вежби,
- Преглед и оцена пројектног задатка,
- Преглед и оцена семинарског рада.

Завршни испит, у зависности од предмета, може се реализовати као:

- Писмени,
- Усмени,
- Писмени и усмени

и вреднује се са 30-70 поена. Детаљан опис вредновања предиспитних обавеза студената, услова за излазак на завршни испит и вредновања завршног испита за сваки од предмета дат је у оквиру Књиге предмета.

Евидентно је да курикулум студијског програма подстиче студенте на стваралачки начин размишљања, на дедуктивни начин истраживања, као и на примену стечених знања и вештина у практичне сврхе.

Сходно захтеву стандарда, даје се конкретан пример једног предмета и активности учења које су потребне за достизање очекиваних исхода учења (време проведено на активностима које директно води наставно особље, време проведено у самосталном раду, на обавезној стручној пракси, време потребно за припрему за проверу знања и време обухваћено самом провером знања), кроз удео ових активности у укупној вредности ЕСПБ за дати предмет:

Аутоматизација производње

ID: 0785

врста предмета: научно-стручни
носилац предмета: [Јаковљевић Б. Живана](#)
извођачи: [Јаковљевић Б. Живана](#)
контакт особа: [Јаковљевић Б. Живана](#)
ниво студија: [мастер академске студије](#)
ЕСПБ: 6
облик завршног испита: писмени
катедра: [катедра за производно машинство](#)

извођења

- [производно машинство](#), 1. семестар, позиција 1

ЦИЉ

Циљ предмета је да студенти стекну потребна знања из примене, пројектовања и имплементације савремене аутоматизације производње, да овладају вештинама за решавање практичних проблема аутоматизације уз примену компјутерских, информационах, управљачких, производних и других технологија и одговарајућих научних метода.

ИСХОД

По успешном завршетку овог курса студенти би требало да буду осposобљени да: - Сагледају социјалне, економске, производне и друге ефекте увођења аутоматизације; - Повежу знања из сродних предмета у циљу њихове примене у аутоматизацији; - Изврше анализу и синтезу комбинационог коначног аутомата; - Изврше синтезу секвенцијалног коначног аутомата; - Изврше пнеуматску и електропнеуматску реализацију комбинационих и секвенцијалних коначних аутомата; - Програмирају програмабилне контролере у складу са IEC 61131-3.

садржај теоријске наставе

1. Увод у аутоматизацију: дефиниција аутоматизације; улога аутоматизације у производњи; врсте аутоматизације производње; фиксна, флексибилна, програмабилна, интелигентна аутоматизација; разлози за увођење и фактори против увођења аутоматизације 2. Бројни системи: адитивни бројни системи; позициони бројни системи (децимални, бинарни, октални, хексадецимални); конверзија бројева између позиционих бројних система 3. Кодови и кодирање: бинарно децимални код; конверзија бројева између бинарно децималног кода и бинарног бројног система; Грејов код; алфанумерички кодови. 4. Прекидачка алгебра: аксиоме Булове алгебре; основне операције прекидачке алгебре; основне теореме прекидачке алгебре; логичке функције; савршене нормалне форме логичких функција; минимизација логичких функција 5. Технологије и компоненте за техничку реализацију управљања у аутоматизацији производње: структура управљања; подсистеми за прикупљање информација, процесирање информација и извршавање команди; пнеуматска и електропнеуматска реализација; сензори, актуатори, логички и меморијски елементи. 6. Комбинациони и секвенцијални аутомати: дефиниције, модели, анализа и



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

синтеза; пнеуматска и електро-пнеуматска реализација. 7. Програмабилни логички контролери: функције, хардвер, софтвер, узлазно-излазни модули; програмски језици и програмирање у складу са IEC 61131-3. 8. 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: ПЛ1 Директно и индиректно управљање радом пнеуматских цилиндара ПЛ2 Анализа комбинационог коначног аутомата пнеуматски реализованог на лабораторијском столу ПЛ3 Синтеза комбинационог коначног аутомата и пнеуматска реализација на лабораторијском столу ПЛ4 Електро-пнеуматска реализација комбинационог коначног аутомата са управљањем помоћу програмабилног логичког контролера – реализација на лабораторијском столу ПЛ5 Синтеза секвенцијалног коначног аутомата директне реакције са електро-пнеуматском реализацијом и управљањем помоћу програмабилног логичког контролера – реализација на лабораторијском столу ПЛ6 Синтеза секвенцијалног коначног аутомата директне реакције са електро-пнеуматском реализацијом и управљањем помоћу програмабилног логичког контролера уз примену тајмера и бројача – реализација на лабораторијском столу ПЛ7 Синтеза секвенцијалног коначног аутомата са електро-пнеуматском реализацијом и управљањем помоћу програмабилног логичког контролера, програмирање у језику секвенцијалних функционалних дијаграма 3. Семинарски рад: пројектовање примера аутоматизације са синтезом система управљања, програмирањем програмабилних контролера и израдом шеме управљања.

услов похађања

нема услова

ресурси

1. Пилиповић, М., Јаковљевић, Ж., Аутоматизација производње, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2017 2. Пилиповић, М., Аутоматизација производних процеса: Лабораторија, Машински факултет у Београду, 2006 3. Јаковљевић, Ж., Аутоматизација производње - Изводи са предавања, Машински факултет у Београду, 2014 4. Лабораторијски сто са пнеуматским, електро-пнеуматским и електричним компонентама и програмабилним контролерима, Лабораторија за аутоматизацију производних процеса 5. Електро-пнеуматски модулари роботи типа "узми и остави" са програмабилним контролером, Лабораторија за аутоматизацију производних процеса 6. Рачунари за програмирање, Лабораторија за аутоматизацију производних процеса 7. Софтвер за програмирање програмабилних контролера, Лабораторија за аутоматизацију производних процеса 8. Комуникациона мрежа компјутера и програмабилних контролера, Лабораторија за аутоматизацију производних процеса

фонд часова

укупан фонд часова: 75

активна настава (теоријска)

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

активна настава (практична)

аудиторне вежбе: 10
лабораторијске вежбе: 14
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: 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: 10
рачунски задаци: 0
семинарски рад: 15
пројекат: 0
завршни испит: 50
услов за излазак на испит (потребан број поена): 30



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

литература

Groover, M., P., Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, ISBN: 0132393212, Prentice Hall, 2007; Holdsworth, B., Woods, C., Digital Logic Design, ISBN: 9780750645829, Newnes, 2002; Tindler R., F., Engineering Digital Design, ISBN: 0126912955, Academic Press, 2000; John, K. H., Tiegelkamp, M., IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems, ISBN: 3-540-67752-6, Springer-Verlag, 2001; Лазих, Б. Ж., Основи рачунарске технике, ISBN: 86-7466-234-X, Академска мисао, Београд, 2006.

Факултет проверава постизање исхода учења за овај студијски програм и процењује у којој мери се постигнути резултати поклапају са планираним исходима учења. Процене постигнућа студената у постизању намераваних исхода учења анализирају се на основама прикупљених анкета за евалуацију студија и каријерног успеха студената који су завршили Студијски програм МАС Машинско инжењерство, при чему је просечна оцена континуирано врло добра ([Прилог 4.1](#)). Анализа анкете за евалуацију студија и каријерног успеха запослених од стране послодавца ([Прилог 4.2](#)) показује да је средња оцена овог студијског програма веома добра - 4,41. У датој анкети највише је оцењено развијено критичко мишљење наших дипломаца – 4,63, а најниже могућност наставка студија на докторским студијама и решавање сложених проблема - 4,21. Такође, циљеви, сврха и исходи програма су у складу са резултатима анкете послодавца коју спроводи Национална служба за запошљавање – резултати анкете послодавца и прогнозе потреба за запошљавањем у 2019/2020. години (<https://www.nsz.gov.rs/sadrzaj/anketa-poslodavaca/4112> - датум приступа 27.11.2021.) указују на следеће:

- Занимање машински инжењер спада међу занимања са највише радних места и очекује се пораст тражње за истим од 20%;
- Машински инжењери су у групи занимања за која су послодавци у највећој мери исказали потребу за поседовањем посебних знања и вештина;
- Машински инжењери су у групи где су послодавци тражили широке компетенције и личне карактеристике за рад у занимањима;
- Посебно су значајна знања информационо комуникационих технологија за машинске инжењере, као и склоности ка изналажењу практичних решења;
- Ефективно повећање у планираном кретању броја запослених према занимањима у односу на групе занимања је 41;
- Машински инжењери су дефицитарно занимање (3 до 29) и др.

Факултет је преиспитивао и иновирао овај студијски програм. Као доказ да се унапређивање и континуирано осавремењивање овог студијског програма заснива на развоју науке или уметности и новим захтевима који се постављају пред дати образовни профил, може се навести велики број примера, а један од њих је и пример увођења обавезног предмета Примена метода и техника индустријског инжењерства у бродоградњи на модулу Бродоградња – трећи семестар позиција 3 (<https://www.mas.bg.ac.rs/studije/predmeti/1247> - датум приступа 27.11.2021.). Предмет је уведен из разлога што је препорука RINA акредитације давала такву смерницу (RINA - The Royal Institution of Naval Architects, United Kingdom, <http://www.rina.org.uk/>; Accreditation Certificates of the UB-FME Naval Architecture Module, 2017), а ради стицања трансверзалних вештина неопходних за машинске инжењере у области бродоградње. Такође, у претходних неколико година, систем оцењивања је знатно уједначенији и отклоњена су нека „уска грла у протоку студената“, али како ризик и бенефити у овом погледу морају бити балансирани, овоме треба посветити посебне анализе у наредном периоду. Стална инкрементална унапређивања и осавремењавања садржаја појединих предмета могу се евидентирати праћењем књига предмета кроз године (Прилози [4.4.1](#), [4.4.2](#) и [4.4.3](#)).

На основу увида у студијски програм МАС Машинско инжењерство, увидом у књиге предмета и увидом у осталу пратећу документацију, евидентно је следеће:

- Студијски програм садржи све елементе утврђене Законом;



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

- Студијски програм је научно утемељен;
- Наставни план студијског програма је у потпуности усклађен са Стандардима за акредитацију студијских програма;
- Студијски програм има јасно дефинисану сврху и улогу у образовном систему;
- Услови и поступци који су неопходни за завршавање студија и добијање дипломе по датом студијском програму дефинисани су и доступни на увид јавности;
- Циљеви студијског програма, исходи учења, знања и вештине које се стичу, јасно су дефинисани и усклађени са основним задацима и циљевима Факултета;
- Циљеви, сврха и исходи студијског програма су у складу са резултатима Анкете послодаваца коју спроводи Национална служба за запошљавање – резултати анкете послодаваца и прогнозе потреба за запошљавањем у 2019/2020. години (<https://www.nsz.gov.rs/sadrzaj/anketa-poslodavaca/4112> - датум приступа 27.11.2021.)
- Курикулум студијског програма садржи листу и структуру обавезних и изборних предмета и њихов опис (додатно описано и оквиру Стандарда 5);
- Студијски програм је усклађен са савременим светским трендовима и упоредив је са студијским програмима елитних страних високошколских установа (Савезна техничка висока школа, Цирих, Швајцарска, Технички универзитет, Беч, Аустрија, Технички универзитет, Грац, Аустрија и др.);
- Исходи учења базирани су на дескрипторима квалификација одређеног циклуса образовања у научној области и на одговарајућем Европском оквиру квалификација, укључујући и захтеве међународних и националних професионалних удружења као што су *ENQA Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) – Part 1: Standards and guidelines for internal quality assurance, ASIIN Criteria for the Accreditation of Degree Programmes and ASIIN Subject Specific Criteria*, што је потврђено и ASIIN EUR ACE акредитацијом овог студијског програма као и акредитацијом модула за Бродогрању сагласно са стандардима RINA (The Royal Institution of Naval Architects, United Kingdom, <http://www.rina.org.uk>);
- Студенти се на студијски програм уписују у складу са Законом, а путем заједничког конкурса који расписује Универзитет у Београду (детаљније описано у оквиру Стандарда 8);
- Напредовање студената при савлађивању студијског програма вреднује се ЕСПБ бодовима;
- Наставно особље има потребне научне и стручне квалификације за извођење студијског програма (детаљније описано у оквиру Стандарда 7);
- За извођење студијског програма обезбеђени су одговарајући људски, просторни, технички, библиотечки, информатички и други ресурси, примерени карактерима студијских програма и предвиђеном броју студената (детаљније описано и оквиру Стандарда 9, 10 и 11);
- Студијски програм омогућава мобилност наставника и студената;
- Предвиђена је редовна провера квалитета студијског програма путем самовредновања (детаљније описано и оквиру Стандарда 14);
- Студентима је омогућено учешће у обезбеђењу и провери квалитета студијских програма (детаљније описано и оквиру Стандарда 13);
- У документу Књига предмета, која је објављена на сајту Факултета, за сваки предмет дати су подаци о дефинисаним захтевима потребних предзнања за квалитетно праћење наставног



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

предмета;

- Студенти су упознати са захтевима при изради мастер рада на тај начин што су на сајту Факултета ови садржаји и обавезе јавно доступни (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/dokumenti/obrazovanje#мастерстудије> - датум приступа 27.11.2021.);
- Спроводи се анализа остварене пролазности на свим предметима у појединим испитним роковима на Наставно-научном већу и предлажу корективне мере да би се повећала пролазност (детаљније описано и оквиру Стандарда 8);
- Сви наставни предмети структурирани су по активностима које студенти треба да остваре у оквиру предмета да би остварили захтевани број ЕСПБ бодова.

Квалитет свих студијских програма на Факултету, па и овога, обезбеђује се кроз праћење и проверу њихових циљева, структуре, радног оптерећења студената, као и кроз осавремењивање садржаја и стално прикупљање информација о квалитету програма од одговарајућих привредних и других организација из окружења. Факултет спроводи анкете о мишљењу дипломираних студената о квалитету студијског програма и постигнутим исходима учења (Прилог 4.1) и о задовољству послодаваца стеченим квалификацијама дипломаца (Прилог 4.2) који су завршили Студијски програм МАС Машинско инжењерство. Коментари су најчешће афирмативни, често са корисним сугестијама у циљу побољшања квалитета студијских програма, а Факултет добијене сугестије имплементира када се за то стекну услови.

Факултет придаје посебну пажњу одржавању контаката са својим свршеним студентима. Основана је Алумни фондација Факултета, као организација која окупља и одржава комуникацију са бившим студентима Факултета. База података Алумни фондације садржи податке о бившим студентима, а искуства чланова Алумни фондације користе се при реформисању студијских програма и наставних метода, посебно водећи рачуна о релевантности студијских програма са аспекта тржишта рада, као и достигнућа дипломаца у каснијој професионалној каријери (<http://alumni.mas.bg.ac.rs/> - датум приступа 27.11.2021.).

Континуирано се прате и анализе анкета послодаваца које спроводи Национална служба за запошљавање. Уверени смо да ће и резултати анкета коју независно спроводе Национална служба за запошљавање и Привредна комора (<https://pks.rs/vesti/anketa-o-potrebama-poslodavaca-za-kadrovima-5033> - датум приступа 27.11.2021.) и која је сада у току показати да су понуда Универзитета у Београду - Машинског факултета и тржишта рада у складу.

Табела 4.ИИ SWOT анализа елемената Стандарда 4

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Студијски програм МАС Машинско инжењерство има јасно дефинисану сврху и улогу	+++
	S2	Студијски програм МАС Машинско инжењерство усклађен је са исходима учења и упоредив са одговарајућим студијским програмима страних високошколских установа	+++
	S3	Студијски програм има јасно дефинисане методе наставе оријентисане ка остваривању исхода учења, евидентна је усаглашеност ЕСПБ оптерећења са активностима учења потребним за достизање очекиваних исхода учења и систем оцењивања заснован је на мерењу исхода учења	++
	S4	Услови и поступци који су неопходни за стицање дипломе на студијском програму у потпуности су дефинисани и доступни	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

		јавности	
	S5	Сви потребни подаци о студијском програму, курикулуму, наставном програму појединих предмета, ангажованим наставницима и њиховим компетенцијама као и потребним предусловима су јасно дефинисани, транспарентни и доступни на сајту Факултета	+++
	S6	Професионалне компетенције ангажованих наставника у потпуности су у складу са захтевима студијског програма	+++
Слабости	W1	Недовољно јасно дефинисани услови за прелазак студената са других компатибилних факултета и са других студијских програма на Факултету	++
	W2	Недовољно активна сарадња Факултета са привредом у смислу да се обављају периодична анкетања послодаваца	+
	W3	Неспремност студената за апсолутно испуњавање предиспитних активности и последично на анкетање истих	+
	W4	Недовољна мобилност наставника и студената	+
Могућности	O1	Предстојећа акредитација као покретач промена	+++
	O2	Веће учешће у пројектима мобилности наставника и сарадника	+
	O3	Остваривање боље сарадње са привредом у циљу квалитетнијег сагледавања реалних потреба тржишта	++
	O4	Јачање алумни програма на Факултету	+++
	O5	Континуирано освремењавање студијског програма	++
Опасности	T1	Низак проценат дипломираних студената у односу на број уписаних студената	++
	T2	Продужено просечно трајање студија	++
	T3	Недовољна заинтересованост студената да учествују у студентским анкетама	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искористити предстојећу акредитацију за додатно осавремењавање студијског програма (S1, S2, O1) - (висок приоритет) - Искористити транспарентност свих података и сарадњу са привредом за боље усклађивање исхода учења са потребама привреде (S4, S5, S6, O3) - (висок приоритет) - Искористити компетенције кадра и потенцијале Алумни фондације за додатно унапређење студијског програма (S6, O4, O5) - (средњи приоритет) 		<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоршћењем могућности које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Истражити/наћи могућности за повећање обима мобилности наставника и студената у циљу још динамичнијег осавремењавања студијског програма (W4, W5, O2, O5) – (мањи приоритет) 	
<p>МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искористити ауторитет и компетенције кадра да се, кроз објашњења сврхе и улоге студијског програма, услова за полагање испита, практичних примена знања и слично, студенти анимирају да иницирају промене на Факултету, пре свега у циљу смањења трајања студирања и постизања бољих резултата (S1-S6, T1, T2, T3) - (средњи приоритет) 		<p>MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Укључити више, јаче и интензивније привредне субјекте при ревизији студијског програма (W2, T1, T2) - (средњи приоритет) - Јасније дефинисати услове за прелазак студената са једног на други студијски програм у оквиру институције као и са других компатибилних факултета (W1, T1, T2) - (средњи приоритет) 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Закључује се да Студијски програм МАС Машинско инжењерство на Универзитету у Београду - Машинском факултету у потпуности испуњава Стандард 4.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 4:

Евидентно је да је квалитет Студијског програма МАС Машинско инжењерство значајно унапређен у претходном периоду. На основу свега наведеног, а узимајући у обзир резултате спроведене анализе, намеће се закључак да је у циљу даљег унапређења квалитета наставних процеса потребно да се будуће измене у Студијском програму МАС Машинско инжењерство још интензивније оријентишу ка захтевима привреде уз континуирано усаглашавање ЕСПБ оптерећења студената са активностима учења потребним за постизање очекиваних исхода учења. Свакако треба интензивирати међународну сарадњу и мобилност у циљу унапређења квалитета студија, као рада и наставника и сарадника. Такође, улагати напоре ка даљем развоју Алумни фондације. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у *SWOT* матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 4:

Табела 4.1. Листа свих студијских програма који су акредитовани на високошколској установи од 2011. године са укупним бројем уписаних студената на свим годинама студија у текућој и претходне 2 школске године

Табела 4.2. Број и проценат дипломираних студената (у односу на број уписаних) у претходне 3 школске године у оквиру акредитованих студијских програма. Ови подаци се израчунавају тако што се укупан број студената који су дипломирали у школској години (до 30. 09.) подели бројем студената уписаних у прву годину студија исте школске године. Подаци су приказани посебно за сваки ниво студија.

Табела 4.3. Просечно трајање студија у претходне 3 школске године. Овај податак се добија тако што се за студенте који су дипломирали до краја школске године (до 30.09.) израчуна просечно трајање студирања. Подаци су приказани посебно за сваки ниво студија.

Прилог 4.1. Анализа резултата анкета о мишљењу дипломираних студената о квалитету студијског програма и постигнутим исходима учења.

Прилог 4.2. Анализа резултата анкета о задовољству послодаваца стеченим квалификацијама дипломаца.

Прилог 4.3.1. Водич кроз академске студије 2018-2019

Прилог 4.3.2. Водич кроз академске студије 2019-2020

Прилог 4.3.3. Водич кроз академске студије 2020-2021

Прилог 4.3.4. Водич кроз академске студије 2021-2022

Прилог 4.4.1. Књига предмета МАС МИ 2018-2019

Прилог 4.4.2. Књига предмета МАС МИ 2019-2020

Прилог 4.4.3. Књига предмета МАС МИ 2020-2021



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 5: Квалитет наставног процеса



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 5: Квалитет наставног процеса

Квалитет наставног процеса обезбеђује се кроз интерактивност наставе, укључивање примера у наставу, професионални рад наставника и сарадника, доношење и поштовање планова рада по предметима, као и праћење квалитета наставе и предузимање потребних мера у случају када се утврди да квалитет наставе није на одговарајућем нивоу.

Универзитет у Београду – Машински факултет као установа са најдужом традицијом високог образовања у области машинства у земљи и шире, изузетну пажњу посвећује квалитету наставног процеса. Статутом факултета, као највишим актом високошколске установе, дефинисана су основна правила којима се обезбеђује квалитет наставног процеса, док су детаљна правила регулисана општим актима Факултета. Правила студирања на мастер академским студијама дефинисана су Правилником о настави на мастер академским студијама ([Прилог 5.2.1](#)). Овај правилник је јавно доступан на сајту Факултета. Њим се детаљно прецизира начин организације наставе на Факултету, као и обавезе наставног особља у наставном процесу. Одговорност за правилно и доследно спровођење наставе припада предметном наставнику, сараднику и шефу катедре. У случају да се уоче неправилности и недоследности у спровођењу наставе, сваки члан катедре дужан је да о томе обавести шефа одговарајуће катедре, који после провере обавештава продекана за наставу.

Пре почетка сваке школске године, катедре дефинишу план извођења наставе по предметима који се доставља продекану за наставу. Ови планови садрже план ангажовања наставника и сарадника на извођењу предавања, аудиторних, лабораторијских вежби и других облика наставе током наредног семестра. Приликом њиховог креирања води се рачуна о равномерном оптерећењу наставника и сарадника у складу са акредитационим нормама. На основу Правилника о мастер академским студијама, на почетку семестра наставници су дужни да за сваки предмет обавесте студенте о основним подацима о предмету (број ЕСПБ бодова и услови за похађање), циљевима и садржају предмета, плану и распореду извођења наставе, предиспитним обавезама, термину за пријем студената, начину оцењивања на предмету, обавезној и допунској литератури и слично. У [Прилогу 5.2.2](#) дат је пример плана наставе за предмет Аутоматизација производње.

Пред крај семестра сви наставници и сарадници подносе лични писани извештај о обављеној настави шефу катедре, који проверава извештаје чланова катедре, обједињује их у извештај катедре о обављеној настави који оверава својим потписом и доставља продекану за наставу. Продекан за наставу обавља контролу свих извештаја, обавештава о томе Центар за квалитет наставе и акредитацију и подноси Извештај о обављеној настави Наставно-научном већу Факултета. Правилници прописују и одговорност наставног особља током испита.

Полагање испита на Факултету дефинисано је Правилником о полагању испита и оцењивању на испиту ([Прилог 5.2.3](#)). Извештаје о обављеним испитима (збирне за сваки предмет и појединачне за сваког студента) катедре достављају Служби за студентске послове у писаној и електронској форми. Служба за студентске послове води Законом прописану евиденцију о полагању испита. Продекан за наставу врши анализу пролазности и успеха студирања студената у сваком испитном року и подноси извештај о обављеним испитима Наставно-научном већу Факултета.

Процедуре израде календара наставе и распореда наставе дефинисане су Правилником о мастер академским студијама. Календар наставе за сваки од степена студија дефинише продекан за наставу, а усваја га Наставно-научно веће пре почетка школске године. Приликом израде календара води се рачуна о испуњавању правила о почетку и завршетку школске године, броју радних седмица у току семестра и броју, трајању и распореду испитних рокова који су дефинисани Правилником о мастер академским студијама, као и законским и подзаконским актима и општим актима Универзитета и Факултета. Такође,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

између испитних рокова, као и између испитних рокова и семестралне наставе, када год то календарски оквири дозвољавају, оставља се 5-7 дана током којих студенти могу припремати испите или надоканадити евентуално пропуштене предиспитне обавезе. Календар наставе за сваку школску годину благовремено је јавно доступан на сајту Факултета (Прилози [5.2.4-5.2.9](#)).

Распоред наставе дефинише продекан за наставу у сарадњи са Комисијом за распоред наставе и то за све студијске програме и модуле који се изводе на Факултету засебно. Током израде распореда наставе строго се води рачуна о равномерном оптерећењу студената током радних дана тако да студенти имају 5 часова дневно. Поре тога, обезбеђује се да се настава изводи са паузама од 15 минута између часова, а часови се током радног дана обављају у низу (Прилози [5.2.10](#), [5.2.11](#) и [5.2.12](#)). Прелиминарни распоред наставе који у обзир узима све изборне предмете који су у понуди у наредном семестру је јавно доступан на сајту Факултета пре почетка сваког семестра. Након завршетка избора изборних предмета, објављује се коначан распоред наставе који узима у обзир број студената на изборним предметима.

Прелиминаран распоред испита који садржи датуме одржавања испита генерише се и објављује на сајту Факултета неколико седмица пре почетка испитног рока. Приликом креирања распореда води се рачуна да испити из предмета који су на истој години студија буду различитим данима како би се омогућило студентима да изађу на што већи број испита у једном испитном року. Након завршетка пријаве студената за дати испитни рок, креира се и објављује коначан распоред испита који садржи термине и сале у којима се одржавају појединачни испити. Паралелено са коначним распоредом испита креира се и распоред дежурстава сарадника на испитима како би се обезбедила регуларност његовог одржавања. Правилником о настави на мастер академским студијама предвиђено је да током испита у свакој сали мора да дежура више дежурних и то најмање 2 у учионицама и најмање 3 у амфитеатрима.

Имајући у виду специфичности студија у области технике, а нарочито машинства, посебна пажња се обраћа на интерактивност наставе, укључивање примера из праксе, подстицање студената на размишљање и креативност и самосталност у раду и на примену стечених знања. Други облици наставе (лабораторијске вежбе, израда семинарских радова, пројектних задатака и слично) изузетно су заступљени у оквиру научно-стручних предмета и изводе се у складу са плановима и програмима предмета (Прилози [4.4.1](#), [4.4.2](#) и [4.4.3](#)) и распоредом наставе. Посебно место у студијским програмима који се изводе на Универзитету у Београду - Машинском факултету има стручна пракса на коју се сваки студент мастер академских студија упућује ради употпуњавања теоријског, академског знања и успостављања веза са практичним знањима и искуствима неопходним за обављање професионалног рада. Стручна пракса траје најмање 90 сати и може се обављати код једног или више правних лица чија је делатност у складу са програмом студија. Правила и извођењу стручне праксе су регулисана Правилником о стручној пракси ([Прилог 5.2.13](#)).

Поред распореда наставе, пре почетка школске године на сајту Факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/studije/predmeti/start> - датум приступа 27.11.2021.) јавно су доступни планови рада на предметима који имају дефинисане:

- основне податке о предмету (назив предмета, семестар у коме је предмет, услове за похађање предмета, предиспитне обавезе на предмету, број ЕСПБ бодова који се стиче полагањем предмета, циљеве предмета),
- садржај и структуру предмета,
- начин оцењивања на предмету,
- уџбенике, односно обавезну и допунску литературу,
- податке о наставницима и сарадницима на предмету који су дефинисани током креирања плана наставе по катедрама.

Посебан вид провере квалитета наставног процеса обезбеђује се редовним анкетањем студената



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

(једном у семестру), које се изводи према Правилнику о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника ([Прилог 5.1.2](#)). За спровођење студентског вредновања педагошког рада наставника и сарадника, Наставно-научно веће Факултета формирало је Комисију за осигурање квалитета наставе која је у саставу Центра за квалитет наставе и акредитацију и која спроводи анкетање студената, обрађује резултате анкете и подноси извештај Наставно-научном већу Факултета. У анкети, студенти оцењују различите елементе наставног процеса на основу којих се израчунава средња оцена рада наставника и сарадника ([Прилог 5.1.1](#)). Извештаје о резултатима студентског вредновања педагошког рада наставника и сарадника Центар за квалитет наставе и акредитацију подноси Наставно-научном већу после сваког семестра. На основу резултата вредновања спроводе се превентивне и корективне мере у складу са ИМС упутством I3.IM.003: Упутство за мерење задовољства корисника.

Из Извештаја о резултатима студентског вредновања педагошког рада наставника ([Прилог 5.1.1](#)) види се да је укупна средња оцена веома добра и да су средње оцене свих оцењиваних елемената наставног процеса врло уједначене, што доприноси укупној позитивној оцени наставног процеса. Коначно, на основу резултата студентског вредновања педагошког рада наставника и сарадника, може се закључити да се настава на Факултету одвија према утврђеном наставном плану и распореду и да је на Факултету остварен висок квалитет наставе, што су студенти оценили веома добрим оценама предмета и предавача. О високом квалитету наставе говоре и за резултати осталих анкета које оцењују ставове послодаваца и свршених студената ([Прилози 4.1 и 4.2](#)).

Факултет континуално подстиче наставно особље да врши унапређење својих активних и стручних компетенција кроз материјално-финансијску подршку наставном кадру за константно усавршавање и учешће у радним телима, конференцијама, објављивање радова и студијске боравке у земљи и иностранству, у складу са могућностима. Поред организовања конференција и стручних скупова, на Машинском факултету се редовно одржавају и предавања водећих светских стручњака из различитих ужих научних области машинства и технике уопште (<https://vesti.mas.bg.ac.rs/?cat=7> – датум приступа 27.11.2021.).

Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство акредитован је 30.06.2017. године у складу са тада важећим Правилником о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Службени гласник РС", бр. 106 од 24. новембра 2006, 112 од 10. децембра 2008, 70 од 23. септембра 2011, 101 од 23. октобра 2012, 13 од 5. фебруара 2014, 111 од 29. децембра 2015, 86 од 21. октобра 2016.). Овај програм траје 4 семестра (120 ЕСПБ) и садржи 21 изборни модул. Курикулум се заснива на изборном модулу са 8 обавезних предмета, 7 изборних предмета, стручне праксе и мастер рада (табела 5.1). Поред назива предмета, табела садржи и бројчане ознаке у оквиру којих прва цифра дефинише број семестра (вертикала), а друга редни број предмета у семестру (хоризонтала). Приликом уписа, студент се одлучује за један од модула у оквиру кога слуша обавезне предмете, а на почетку сваке године бира изборне предмете за ту годину студија, које жели да слуша и полаже. За сваки семестар, као и за сваку позицију предмета у семестру, постоји посебна изборна листа. Приликом избора предмета, морају да се имају у виду следећи услови: сви изборни предмети на листи за једну позицију су у међусобној конкуренцији и студент може да бира само један од њих. У школској 2021/22. години студент је могао да бира један од следећих предмета:

Листа изборних предмета за позицију 1.5: Алати за обликовање лима, Бродске конструкције 1 - М, Вероватноћа и статистика, Електричне машине, Елементи машина за механизацију, Менаџмент информациони системи, Мерења и управљање у процесној индустрији, Мотори СУС – М, Нуклеарни реактори, Нумерички управљане мерне машине, Одржавање машина и опреме, Основе појаве преношења и технике сушења, Основе симулација радног процеса мотора СУС, Пловност и стабилитет брода 1 – М, Поступци заваривања М, Преношење топлоте и супстанције, Пумпе и вентилатори, Ракетни



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

мотори, Рачунарске мреже, Сагоревање за системе пропулзије, Системи централног грејања, Транспорт флуида цевима, Фрактална механика, Хеликоптери.

Листа изборних предмета за позицију 2.4: Адитивне производне технологије, Аеродинамика великих брзина, Ветротурбине 2, Дистрибуирани системи у машинству, Електроника, Заштита животне средине у термоенергетици, Инжењерство система, Механика робота, Мехатронски системи, Нумеричка механика флуида, Опрема брода М + Бродски системи М, Пећи и котлови у индустрији, Понашање заварених спојева у експлоатацији, Процеси и постројења за припрему вода, Сагоревање М, Саобразност, усаглашеност и гаранција за производ, Сензори и мерења помоћу рачунара, Теорија осцилација, Теротехнолошко управљање ризиком, Техника мерења и сензори, Турбомашине.

Табела 5.1 Мастер академске студије Машинско инжењерство (180 ЕСПБ) - распоред предмета по семестрима и годинама студија

час. нед.	1. година		2. година	
	I семестар	II семестар	III семестар	IV семестар
1	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 1.1.5	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 2.1.5	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 3.1.5	Стручна пракса М 4.1
2				
3				
4				
5				
6	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 1.2.5	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 2.2.5	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 3.2.5	Мастер (M.Sc.) рад 4.3
7				
8				
9				
10				
11	Механика М или Механика флуида М 1.3.5	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 2.3.5	ПРЕДМЕТ ИЗБОРНОГ МОДУЛА 3.3.5	
12				
13				
14				
15				
16	Термодинамика М или Мехатроника 1.4.5	Изборни предмет 2.4.5	Изборни предмет 3.4.5	
17				
18				
19				
20				
21	Изборни предмет 1.5.5	Изборни предмет 2.5.5	Изборни предмет 3.5.5	
22				
23				
24				
25				

Листа изборних предмета за позицију 2.5: Авионика, Биогорива у процесима сагоревања, Биоматеријали у медицини и стоматологији, Возила и животна средина, Двофазна струјања са фазним прелазом, Дизајн подсистема грађевинских и рударских машина, Динамика гасова, Енергетски парни котлови 2, Индустијска аутоматика, Компјутерска симулација у аутоматизацији производње, Машине алатке и роботи нове генерације, Моделски заснован развој аутомобилског софтвера, Обезбеђење и контрола квалитета заварених, Основи механике композитних материјала, Перформансе летелица, Преношење количине топлоте, Принципи заштите животне и радне средине + Процесна енергетика, Пројектовање елемената спојева, Пројектовање логистичко - дистрибутивних система, Прорачуни у турбомашинама,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

Топлотне турбомашине, Триботехника, Уграђени системи и IoT у машинству, Чврстоћа брода 2.

Листа изборних предмета за позицију 3.4: Техничко-технолошки развој и иновационе делатности, Гориви, технички и медицински гасови, Градска и специјална шинска возила, Екологија сагоревања, Економске анализе у процесном инжењерству + Одржавање у процесној индустрији, Енергетска ефикасност у зградама М, Енергетска сертификација зграда, Изабрана поглавља из области мотора СУС 1, Интелигентни системи возила, Информационе технологије у медицини, Кормиларење брода + Рачунарски алати у бродоградњи, Машине алатке М, Обновљиви извори енергије мале хидроелектране, Одржавање летелица, Основе динамике рударских и грађевинских машина, Парне турбине 3, Рачунарска графика и виртуелна стварност, Технички прописи и стандарди, Техничко технолошки развој и иновационе делатности, Техно-економска анализа и управљање пројектима, Технологија монтаже, Трибологија, Управљање пројектом и ваздухопловни прописи, Хибридни технички системи.

Листа изборних предмета за позицију 3.5: Аероеластичност, Алгоритми навигације, вођења и управљања ракета, Анализа и управљање ризицима у процесним индустријама + Пројектовање система за заштиту од пожара, Вредновање пројеката у области информационих технологија, Изабрана поглавља из области мотора СУС 2, Интелигентне зграде, Интелигентни системи управљања, Компјутерске симулације струјнотермичких процеса и CFD, Компјутерско управљање и надзор у аутоматизацији производње, Међународни прописи у бродоградњи, Микро-нано флуидика, Наоружање ваздухоплова, Пројектовање машина и опреме за производњу и прераду хране, Пројектовање система човек машина + Унапређење квалитета пословних процеса Lean 6 Sigma, Пумпе и вентилатори, Соларна енергија, Технички прописи + Сушаре, Триболошки системи, Турбокомпресори, Уређаји за сагоревање, Форензичко инжењерство.

Табела 5.ИИ Различити видови наставе за једну могућу путању студента модула Производно машинство на МАС Машинско инжењерство

Назив и тип предмета	Аудиторне вежбе	Лабораторијске вежбе	Рачунски задаци, семинарски рад и слично	Пројекат
ПРВА ГОДИНА				
Аутоматизација производње	10	14	6	
Индустријски работи	13	8	9	
Механика М	30			
Мехатроника		15	5	10
Алати за обликовање лима				
Пројектовање обрадних система	6	6	2	16
Рачунарски интегрисани системи и технологије		8	7	15
Производни информациони системи		15		15
Мехатронски системи	6	6	2	16
Компјутерска симулација у аутоматизацији производње		20		10
ДРУГА ГОДИНА				
Нове технологије		12		18
Менаџмент квалитетом	14	3	13	
Интелигентни технолошки системи		15		15
Машине алатке М	3	17	10	
Компјутерско управљање и надзор у аутоматизацији производње	8	10	2	10

Максималан број студената који се уписује на Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство је 416, а настава се изводи у групама од највише 32 студената за предавања, 16 за аудиторне вежбе и 8 студената за друге облике наставе.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

У оквиру предмета адекватно су распоређени различити видови наставе у складу са исходима учења, што је илустровано на једној могућој путањи студента модула за производно машинство кроз изборне предмете која је приказана у Табели 5.II (предавања су изостављена јер се на њих односи 50% часова активне наставе). Пажљивим нијансирањем заступљености појединих видова наставе обезбеђује се интерактивност наставе, укључивање примера из праксе, подстицање студената на размишљање, креативност и самосталност у раду, као и на примену стечених знања.

Из наведеног се може закључити да су видови наставе у потпуности у складу са исходима учења Студијског програма МАС Машинско инжењерство у оквиру кога се студенти оспособљавају да:

- Изводе и примењују решења на основу познавања природних наука, инжењерских наука, технологије и математике;
- Одреди, формулишу, анализирају и решавају проблеме у области машинског инжењерства;
- Пројектују систем, компоненту или процес, дају одговор на назначене потребе и планирају и изводе експерименте и анализирају и тумаче податке;
- Примењују рачунске и статистичке методе, симулације и информационе технологије за анализу и синтезу технолошких система;
- Раде ефикасно и као појединци у тиму, и у мултидисциплинарном окружењу, уз способност учења током целог живота;
- Примењују стандардна испитивања и мерења: спроводе, анализирају и интерпретирају резултате;
- Комуницирају ефикасно са инжењерском заједницом и друштвом у целини;
- Примењују ефикасно и ефективно стечена знања у пракси;
- Прилагоде се новонасталим ситуацијама у пракси.

Детаљна табела мапирања предмета и исхода учења дата је у оквиру Стандарда 4.

На основу изложеног, евидентно је да постоје адекватни показатељи следећег:

1. компетентност наставника и сарадника;
2. доступност информација о терминима и плановима реализације наставе;
3. интерактивно учешће студената у наставном процесу;
4. доступност података о студијским програмима, плану и распореду наставе;
5. избор метода наставе и учења којима се постиже савладавање исхода учења;
6. систематско праћење квалитета наставе и корективне мере.

Табела 5.II SWOT анализа елемената Стандарда 5

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Пажљивим избором и сталним усавршавањем наставника и сарадника обезбеђена је висока научна, стручна и педагошка компетентност наставног кадра	+++
	S2	Календар наставе, распоред наставе и испита пажљиво се припремају, узимају у обзир оптерећење студената и благовремено се објављују	+++
	S3	Обезбеђено је интерактивно учешће студената у наставном процесу које је нарочито изражено у оквиру других облика наставе	+++
	S4	Информације о структури студијског програма, програмима и плановима предмета јавно су доступне и систематично уређене	+++
	S5	Остварен је добар баланс метода наставе како би се постигло савладавање исхода учења	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

	S6	Квалитет наставе се перманентно прати и имплементирају се одговарајуће превентивне и корективне мере	+++
Слабости	W1	Слаба заинтересованост студената да узму активно учешће у оцени педагошког рада наставника и сарадника	+++
	W2	Наставници и сарадници се не мотивишу на адекватан начин за извођење других облика наставе	+++
	W3	Недостатак ненаставног особља у наставним лабораторијама	++
	W4	Недостатак савремене опреме, посебно лабораторијске опреме, која се користи у наставном процесу, а коју није могуће набавити без адекватних финансијских средстава из буџета Републике	++
	W4	Студијски програм је акредитован у складу Правилником о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Службени гласник РС", бр. 106 од 24. новембра 2006, 112 од 10. децембра 2008, 70 од 23. септембра 2011, 101 од 23. октобра 2012, 13 од 5. фебруара 2014, 111 од 29. децембра 2015, 86 од 21. октобра 2016.)	+
	Могућности	O1	Повећање мобилности наставника, сарадника и студената кроз различите програме међууниверзитетске сарадње може имати изузетно повољан утицај на квалитет наставе
O2		Сарадња са привредним субјектима у извођењу стручне праксе	+++
O3		Научноистраживачки и стручни пројекти могу послужити као основа за опремање лабораторија	++
O4		Увођење додатног награђивања за наставнике и сараднике чији је педагошки рад оцењен највишим оценама	++
O5		Предстојећа акредитација као покретач промена	+++
Опасности	T1	Недовољно финансирање од стране ресорног Министарства	+++
	T2	Немотивисаност студената да учествују у вредновању педагошког рада наставника и сарадника	++
	T3	Немотивисаност наставника да примењују најсавременије методе извођења наставе	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искористити могућности сарадње са другим, посебно старним универзитетима како би се усавршиле компетенције наставника и сарадника и имплементирали примери добре праксе (S1, O1) - (висок приоритет) - Увести формални систем награђивања за квалитет педагошког рада наставника и сарадника (S6, O4) - (висок приоритет) 		<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоришћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Научно-истраживачки пројекти могу послужити као добра основа за унапређење других облика наставе и опремање лабораторија (W4, O3) - (висок приоритет) - Престојећу акредитацију треба искористити за усаглашавање свих елемената студијског програма са важећим правилницима (W4, O5) - (висок приоритет) 	
<p>МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none"> - Показати студентима да се њихово мишљење уважава повећањем транспарентности корективних мера (S3, S6, T2) - (висок приоритет) - Одржавањем континуитета у пажљивом избору и сталном усавршавању наставника и сарадника обезбеђује се висока научна, 		<p>MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Потрудити се да се наставници и сарадници мотивишу на адекватан начин за извођење других облика наставе и да примењују савремене методе извођења наставе, на пример путем имплементације још транспарентнијих процедура (W2, T3) - (висок приоритет) - Потрудити се да се студенти мотивишу на адекватан начин да учествују у вредновању педагошког рада 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

<p>стручна и педагошка компетентност наставног кадра, што може ублажити, али не и елиминисати утицај недовољног финансирања од стране ресорног Министарства (S1, T1) - (висок приоритет)</p> <p>- Одржавањем континуитета у пажљивом избору и сталном усавршавању наставника и сарадника обезбеђује се висока компетентност наставника и сарадника и повећава се њихова мотивисаност да примењују савремене методе извођења наставе (S1, T3) - (висок приоритет)</p>	<p>наставника и сарадника, на пример путем имплементације још транспарентнијих процедура за праћење ефеката студентског ангажмана у систему унапређења квалитета (W1, T2) - (висок приоритет)</p> <p>- Утицати, у складу са могућностима, на већи обим финансирања од стране ресорног Министарства и на недостатак ненаставног особља у наставним лабораторијама и недостатак савремене опреме, посебно лабораторијске опреме, која се користи у наставном процесу (W1, W3, W4, T1) (висок приоритет)</p>
--	---

На основу описа и спроведене SWOT анализе, може се закључити да Студијски програм МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњава Стандард 5.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 5:

На основу резултата спроведене SWOT анализе, у наредном периоду потребно је фокусирати се на тражење могућности за осавремењавање лабораторијске опреме која се користи у наставном процесу како кроз домаће и међународне пројекте тако и кроз директне донације из привреде. Учешће наставника, сарадника и студената у међународним и домаћим пројектима треба искористити за усавршавање њихових научно-стручних компетенција и трансфер примера добре праксе у настави. У том контексту потребно је и интензивирати међународну мобилност наставника, сарадника и студента. У складу са могућностима, потребно је континуирано радити на постизању већег обима финансирања од стране ресорног Министарства и радити на проблемима недостатка ненаставног особља у наставним лабораторијама. Такође, потребно је пронаћи начин да се студенти што више мотивишу да узму учешћа у процесу евалуације квалитета наставног процеса. Уз наведено, престојећу акредитацију треба искористити за усаглашавање свих елемената студијског програма са важећим правилницима. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у SWOT матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 5:

[Прилог 5.1.1.](#) Анализа резултата анкета студената о квалитету наставног процеса

[Прилог 5.1.2.](#) Правилник о вредновању педагошког рада наставника и сарадника

[Прилог 5.2.1.](#) Процедуре и поступци који обезбеђују поштовање плана и распореда наставе - Правилник о настави на МАС

[Прилог 5.2.2.](#) Процедуре и поступци који обезбеђују поштовање плана и распореда наставе – пример плана наставе за предмет Аутоматизација производње

[Прилог 5.2.3.](#) Правилник о полагању испита и оцењивању на испиту

[Прилог 5.2.4.](#) Календар наставе и испита 2016/2017 - МАС

[Прилог 5.2.5.](#) Календар наставе и испита 2017/2018 - МАС

[Прилог 5.2.6.](#) Календар наставе и испита 2018/2019 – МАС

[Прилог 5.2.7.](#) Календар наставе и испита 2019/2020 – МАС

[Прилог 5.2.8.](#) Календар наставе и испита 2020-2021 – МАС

[Прилог 5.2.9.](#) Календар наставе и испита 2021-2022 – МАС



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Прилог 5.2.10. Распоред наставе у јесењем семестру школске 2020/21. године

Прилог 5.2.11. Распоред наставе у пролећном семестру школске 2020/21. године

Прилог 5.2.12. Распоред наставе у јесењем семестру школске 2021/22. године

Прилог 5.2.13. Правилник о стручној пракси

Прилог 5.3. Доказ о спроведеним активностима којима се подстиче стицање активних компетенција наставника и сарадника (<https://vesti.mas.bg.ac.rs/?cat=7> – датум приступа 27.11.2021.)



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 7: Квалитет наставника и сарадника



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 7: Квалитет наставника и сарадника

Квалитет наставника и сарадника обезбеђује се пажљивим планирањем и избором на основу јавног поступка, стварањем услова за перманентну едукацију и развој наставника и сарадника и провером квалитета њиховог рада у настави

Квалитет наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету обезбеђује се дугорочним планирањем и избором на основу унапред утврђених и јавних поступака, стварањем услова за перманентну едукацију и усавршавање наставника и сарадника и провером квалитета рада наставника и сарадника у настави.

Поред наведеног, квалитет наставника и сарадника обезбеђује се и поштовањем прописа који регулишу избор наставника и сарадника на факултетима Универзитета у Београду и то: Закона о високом образовању Републике Србије, Статута Универзитета у Београду, Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду, Критеријума за стицање звања наставника на Универзитету у Београду, Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника Универзитета у Београду – Машинског факултета ([Прилог 7.1](#)), Правилника о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету ([Прилог 7.2](#)) и Статута Машинског факултета.

Поступак избора у звање наставника и сарадника у потпуности је унапред утврђен, јаван, транспарентан и подложен пресипитивању. Покреће се образложеном иницијативом коју колегијум наставника катедре упућује декану, заједно са предлогом чланова комисије за припрему реферата о пријављеним кандидатима. Уколико је сагласан са расписивањем конкурса, декан доставља предлог за покретање поступка за избор у звање Комисији за изборе у звања наставника и сарадника. Комисија за изборе у звања наставника и сарадника састоји се од 5 чланова, бира је Наставно-научно веће из редова редовних професора, а чланови Комисије су и декан и продекан за наставу, по функцији. Комисија за изборе у звања наставника и сарадника утврђује испуњеност свих услова за избор у звање који су прописани Законом о високом образовању и општим актима Универзитета и Факултета. Сви прописи везани за изборе доступни су на интернет страници Машинског факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/dokumenti/start> – датум приступа 23.11.2021.). По утврђивању испуњености услова, Комисија за изборе у звања наставника и сарадника прослеђује предлог за избор у звање декану и Изборном већу Факултета. Изборно веће разматра предлог за расписивање конкурса за избор у звање и доноси одлуку о расписивању конкурса и о именовању комисије за припрему реферата, а на предлог декана. Сви конкурси за избор у звање наставника и сарадника доступни су на интернет страници Универзитета у Београду – Машинског Факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/izbori-u-zvanja/konkursi/start> – датум приступа 23.11.2021.).

Комисија за припрему реферата о пријављеним кандидатима састоји се од три или пет наставника, односно истраживача са научним звањем од којих већина мора бити из уже области за коју се наставник бира, при чему најмање један члан Комисије није у радном односу на Факултету. Комисија за припрему реферата доставља реферат и комплетну конкурсну документацију Комисији за изборе у звања наставника и сарадника. Сходно потреби дефинисаној у Правилнику о извођењу приступног предавања при избору у звање наставника на Машинском факултету Универзитета у Београду од 22.02.2018. године ([Прилог 7.3](#)), изводи се и приступно предавање. Изборно веће доноси одлуку о избору у звање наставника већином гласова од укупног броја наставника који су у истом или вишем звању од звања у које се наставник бира, при чему је потребно присуство две трећине чланова Изборног већа који имају право да гласају. Факултет доставља предлог кандидата за избор у звање наставника Универзитету. Поступак одлучивања на Универзитету је регулисан Правилником о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду. Веће научних области, односно Сенат доноси одлуку о избору у



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

звање наставника, на основу које декан закључује уговор о раду са лицем изабраним у звање наставника. Поступак избора у звање сарадника врши се на исти начин као избор у звање наставника и завршава се на Факултету.

Комплетна електронска документација везана за избор наставника и сарадника јавно је доступна на интернет страници Машинског факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/izbori-u-zvanja/referati/nastavnici-i-saradnici> – датум приступа 23.11.2021.), као и на сајту Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/izbori-u-zvanja/referati/nastavnici-i-saradnici> – датум приступа 23.11.2021.).

Машински факултет се приликом избора наставника и сарадника у звање придржава свих прописаних поступака и услова путем којих оцењује научну, истраживачку и педагошку активност наставника и сарадника. Научноистраживачки рад наставника и сарадника систематски се прати и оцењује на основу учешћа на домаћим и међународним пројектима, броја радова публикованих у часописима са СЦИ/СЦИЕ листе, броја радова саопштених на међународним или домаћим научним скуповима и објављених уџбеника и монографија. На интернет страници Факултета доступни су подаци о предметима на којима су наставници и сарадници ангажовани, научноистраживачким областима наставника и сарадника, публикацијама, признањима и наградама, као и чланствима у научним и стручним организацијама. Машински факултет систематски прати и оцењује педагошку активност наставника и сарадника на основу редовних семестралних студентских анкета. Након спроведене студентске анкете, Центар за квалитет наставе и акредитацију обрађује прикупљене податке, анализира их и јавно објављује. Центар за квалитет наставе и акредитацију формира Извештај о резултатима студентског вредновања педагошког рада који се односи на појединачног наставника/сарадника. Начин и поступак студентског вредновања педагошког рада наставника и сарадника Машинског факултета уређен је Правилником о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника ([Прилог 5.1.2](#)). Минимални услови за избор наставника подразумевају позитивно оцењено приступно предавање из области за коју се наставник бира у случају првог избора у звање доцента, искуство у педагошком раду са студентима у случају избора у звање ванредног и редовног професора, као и позитивну оцену педагошког рада у студентским анкетама.

На Факултету у тренутку писања овог Извештаја (15.11.2021.) ради: 80 наставника у звању редовног професора, 51 наставник у звању ванредног професора, 37 наставника у звању доцента и 32 сарадника у звању асистента. У настави учествује и значајан број студената докторских студија који су у истраживачким звањима сходно одлукама Наставно научног већа, што додатно унапређује старосну структуру.

За развој Факултета и научноистраживачке делатности од суштинске важности је перманентан развој кадрова, при чему млади кадрови представљају окосницу укупног развоја. Машински факултет спроводи дугорочну политику квалитетне селекције младих кадрова, њиховог даљег напретка и усавршавања кроз: праћење и усмеравање рада, годишње награђивање најбољих студената, обављање праксе у компанијама и институтима, упућивање на докторске студије, а потом и кроз укључивање у рад на одговарајућим пројектима и укључивање у наставни процес. Правилником о награђивању студената Универзитета у Београду – Машинског факултета ([Прилог 7.6](#)) уређени су поступак и начин награђивања студената у циљу развијања интересовања за научноистраживачки и стручни рад младих кадрова на основним и мастер академским студијама. Факултет сваке године додељује награду за најбољи успех на завршеним студијама, награду за постигнут успех у току студија и награду за врхунске резултате постигнуте на европским и светским такмичењима. На основу Закона о науци и истраживањима и Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће је 28.11.2019. године донело Програм развоја научноистраживачког подмлатка Машинског факултета Универзитета у Београду за период 2020-2024. ([Прилог 7.4](#)), који предлаже план пријема младих кадрова и усклађује га са планом и потребама реализације планираних активности научноистраживачких делатности. Предлог плана пријема младих кадрова садржи: број и



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

профил планираних кадрова и организациону јединицу у коју се млади кадрови примају.

Факултет обезбеђује наставницима и сарадницима перманентно усавршавање путем студијских боравака, специјализација и учешћа на научним и стручним скуповима у земљи и иностранству. Факултет редовно информисае наставнике и сараднике о актуелним конкурсима за домаће и међународне научноистраживачке пројекте, о програмима међууниверзитетске мобилности наставника и сарадника, као и стручним семинарима. Подстицањем на учешће на научним и стручним скуповима, неговањем сарадње са домаћим и иностраним универзитетима и компанијама и организовањем предавања истакнутих професора и стручњака са домаћих и иностраних универзитета, поспешује се квалитет и компетентност наставног кадра, а самим тим и квалитет студијских програма. Факултет подржава сталну и професионалну (истраживачку и стручну) делатност од општег интереса својих наставника и сарадника, као и јавно представљање и објављивање резултата такве делатности.

У оквиру Интегрисаног менаџмент система усвојена је Процедура обуке запослених - I2.PP.008, чији је предмет дефинисање активности и документације у процесу обуке и усавршавања запослених са аспеката: потреба, планирања, евиденције и оцене ефективности. На основу законских обавеза, као и политике и циљева Интегрисаног менаџмент система, креирају се планови о обуци и усавршавању запослених. Под појмом стручног и научног усавршавања запослених подразумева се: стручно и научно усавршавање наставника и сарадника у земљи и иностранству, учешће наставника и сарадника на конгресима и симпозијумима, стручно усавршавање лабораторијског кадра и учешће на струковним скуповима и стручно усавршавање административног особља и њихово учешће на струковним скуповима. Наставнику након пет година рада проведених у настави на Факултету може бити одобрено плаћено одсуство у трајању од једне школске године ради стручног и научног усавршавања под условом да усавршавање служи унапређењу наставног процеса и да је од значаја за Машински факултет. Део Интегрисаног менаџмент система је и Процедура за управљање моделом целоживотног учења I2.IM.006, која је у надлежности Центра за целоживотно учење. На Факултету се повремено организује и интерна обука за запослене о примени нових метода и техника у свакодневном раду. Факултет систематски прати и усавршавање административних радника који имају право и дужност да се стручно усавршавају у оквиру своје струке.

При избору и унапређењу наставно-научног и стручног кадра, Машински факултет посебно вреднује повезаност рада у образовању са радом на пројектима. Критеријуми за избор наставника подразумевају, између осталог, вођење пројеката и учешће у реализацији пројеката, студија или других научних остварења са другим високошколским или научноистраживачким установама у земљи и иностранству. Факултет негује сарадњу са привредом, на тај начин обезбеђујући повезаност наставника и сарадника са великим бројем стручњака, чиме се отварају прилике за учешће у новим пројектима који се реализују кроз програме и позиве у оквиру домаћих и европских фондова за науку. Такође, при избору и унапређењу кадра посебно се вреднује и повезаност рада у образовању са радом у другим областима привредног и друштвеног живота. Све претходно наведене чињенице проверљиве су на линку <https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/izbori-u-zvanja/referati/start> – датум приступа 23.11.2021. Подржава се и комуникација између академског особља и релевантних професионалних удружења, а најбољи доказ истог је нпр. чињеница да је Академија инжењерских наука Србије (АИНС) на адреси наше институције, као на линку <http://www.ains.rs/kontakt.php> – датум приступа 23.11.2021.

Сумарно посматрано, током последњих неколико година, квалитет наставника и сарадника обезбеђује се као и до сада пажљивим планирањем и избором на основу јавног поступка, стварањем услова за перманентно усавршавање и развој наставника и сарадника и провером квалитета њиховог рада у настави. Установа континуирано улаже напоре ка ангажовању већег броја сарадника и „окретању старосног пирамидалног профила“, па се у наставу све више укључују и студенти докторских студија у



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

научноистраживачким звањима (оквирно 35-40 годишње), што значајно утиче на бољу повезаност наставе и науке и увећање броја сарадника у настави.

Табела 7.1 SWOT анализа елемената Стандарда 7

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Јавност и транспарентност поступка и услова за избор наставника и сарадника	+++
	S2	Процедура поступка избора јасно је прописана, усаглашена са свим правилницима и процедурама и преиспитује се	+++
	S3	Запослење на одређено време и провере при сваком следећем избору омогућавају праћење рада кандидата и додатно мотивишу постојећи кадар	+++
	S4	Дефинисан је Програм развоја научноистраживачког подмлатка Универзитета у Београду - Машинског факултета	++
	S5	Дугорочна политика селекције наставничког и истраживачког подмлатка и заинтересованост наставника и сарадника за усавршавање	+++
	S6	Велико искуство са радом у привреди и на пројектима преноси се на студенте кроз наставу	++
	S7	Вредновање је јасно дефинисано Правилником о вредновању педагошког рада наставника и сарадника	+++
	S8	Поштовање дефинисаних критеријума који су у вези са публикавањем радова у међународним часописима	+++
	S9	Оцене о педагошком раду наставника исказане су у свим рефератима приликом избора/реизбора, сходно јасно дефинисаном поступку	+++
Слабости	W1	Недовољно праћење резултата кандидата осим приликом реизбора или избора у више звање	+
	W2	Недовољна усклађеност односа броја наставника и сарадника узорокована чињеницом да постојећи извори финансирања нису довољно мотивишући за младе	+++
	W3	Недостатак материјалних средстава за усавршавање и едукацију кадра, посебно за учешће на научним скуповима	++
	W4	Квалитативно (и недовољно дефинисано) вредновање учествовања на пројектима и рада у привреди узрокује релативно слаб одзив наставника и сарадника за пријаве на позиве за међународне пројекте и сарадњу са привредом	+++
	W5	Мања оријентација кадра ка резултатима који нису међународног карактера, а услед нижег вредновања истих	++
Могућности	O1	Процес самовредновања има позитиван утицај и идентификује нове могућности	++
	O2	Боља финансијска ситуација побољшала би целокупну активност колектива	++
	O3	Ангажовање гостујућих професора и предавача из привреде у наставном процесу доноси низ бенефита	+++
	O4	Укључивање већег броја наставника и сарадника на програме Фонда за науку и Фонда за иновациону делатност	+++
	O5	Могућност побољшања квалитета публикавања у свим категоријама НИО резултата	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Опасности	T1	Услед слабије финансијске ситуације недовољно издвајање финансијских средстава за усавршавање свих, а посебно млађих кадрова	++
	T2	Недовољна заинтересованост и/или оптерећење у настави појединих младих кадрова представља претњу за неиспуњење рокова прописаних за даље усавршавање	+
	T3	Мала разлика у платама у настави и науци утиче на већу заинтересованост младих за рад у научним него у наставним звањима	++
	T4	Значајна оптерећеност наставника и сарадника у настави на појединим катедрама ограничава расположиво време за рад на пројектима и публикацијама	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Преиспитати у постојећим правилницима аспекте вредновања пројектне сарадње и сарадње са привредом (S5, S6, O2, O4, O5) - (средњи приоритет) - Повећати број пријава и интензивирати укључивање младих у програме Фонда за науку и Фонда за иновациону делатност (S4, O4) - (висок приоритет) - Интензивирати мобилност, превасходно млађих сарадника у циљу унапређења њихових научних резултата (S5, O5) - (висок приоритет) 		<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоршћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Преиспитати могућности другачијег и више квантитативног вредновања појединих категорија резултата (W4, W5, O1) - (висок приоритет) - Наћи могућности за повећање обима мобилности наставника и сарадника (W3, O4) – (средњи приоритет) - Размотрити могуће моделе интензивнијег ангажовања гостујућих професора и предавача из привреде у наставном процесу (W2, O3) - (висок приоритет) 	
<p>МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none"> - Искористити ентузијазам и расположење наставника и сарадника који се усавршавају кроз менторство млађим колегама (S5, T2) - (средњи приоритет) - На нивоу друштвене заједнице утицати на измену стања, а до тада користити све могућности укључивања младог кадра у наставу (S2, S3, S4, T3) - (висок приоритет) 		<p>MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Унапредити систем селекције и мотивисања младих сарадника (W2, T2) - (висок приоритет) - Интензивирати активности у друштвеној заједници у смислу даљег унапређења квантификације резултата рада приликом избора/реизбора (W4, W5, T3, T4) - (висок приоритет) 	

На основу претходно изнетих чињеница и докумената у прилогу закључује се да је на Студијском програму МАС Машинско инжењерство испуњен Стандард 7.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 7:

Како би се отклониле слабости и утицало на опасности уочене приликом израде SWOT матрице, неопходно је обезбедити додатне изворе финансирања за научноистраживачки рад и додатно подстаћи наставнике и сараднике на укључивање у нове домаће и међународне научне пројекте. Поред тога, потребно је размотрити могуће моделе ангажовања и дефинисати стратегију већег привлачења младих кадрова, као и могуће моделе интензивнијег ангажовања гостујућих професора и предавача из привреде у наставном процесу. У том контексту препоручује се интензивирање активности Алумни фондације



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Машинског факултета чиме би се успоставила квалитетна комуникација са нашим стручњацима у иностранству, обезбедила сарадња и лакши приступ новим знањима, информацијама, али и финансијским средствима. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у SWOT матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 7:

[Табела 7.1.](#) Преглед броја наставника по звањима и статус наставника у високошколској установи (радни однос са пуним и непуним радним временом, ангажовање по уговору)

[Табела 7.2.](#) Преглед броја сарадника и статус сарадника у високошколској установи (радни однос са пуним и непуним радним временом, ангажовање по уговору)

[Прилог 7.1.](#) Правилник о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника Универзитета у Београду – Машинског факултета

[Прилог 7.2.](#) Правилник о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету

[Прилог 7.3.](#) Правилник о извођењу приступног предавања при избору у звање наставника на Машинском факултету Универзитета у Београду

[Прилог 7.4.](#) Програм развоја научноистраживачког подмлатка Машинског факултета Универзитета у Београду за период 2020 – 2024. година

[Прилог 7.5.](#) Однос укупног броја студената (број студената одобрен акредитацијом помножен са бројем година трајања студијског програма) и броја запослених наставника на нивоу установе

[Прилог 7.6.](#) Правилник о награђивању студената Универзитета у Београду – Машинског факултета



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 8: Квалитет студената



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 8: Квалитет студената

Квалитет студената се обезбеђује селекцијом студената на унапред прописан и јаван начин, оцењивањем студената током рада у настави, перманентним праћењем и проверавањем резултата оцењивања и пролазности студената и предузимањем одговарајућих мера у случају пропуста.

Упис студената на **Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство** на Универзитету у Београду - Машинском факултету врши се према Правилнику о упису студената на студијске програме Универзитета у Београду ([Прилог 8.1](#)) и Правилнику о настави на мастер академским студијама Универзитета у Београду – Машинског факултета ([Прилог 5.2.1](#)). У неколико претходних година упис се врши према следећим квотама:

- 384 студента који се финансирају из буџета Републике Србије,
- 32 самофинансирајућа студента.

Квоте за упис студената усваја Наставно-научно веће на предлог декана и деканског колегијума, а у складу са акредитацијом студијског програма и квотама одобреним за финансирање из буџета Републике Србије, као и на основу сагледавања потреба за одговарајућим кадром на тржишту рада. Број студената који се уписује на овај студијски програм усклађен је са кадровским, просторним и техничким могућностима, и наведен је у дозволи за рад, коју је издало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и која је расположива јавности уз сву осталу документацију везану за акредитацију на сајту Факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/akreditacija/start> - датум приступа 23.11.2021.). Висину школарине за самофинансирајуће студенте одређује Савет Факултета на предлог Наставно-научног већа.

Конкурс за упис објављује Универзитет у Београду. Поред општих услова конкурса који важе за све студијске програме на одређеном степену у оквиру Универзитета, конкурс садржи и посебне елементе за упис студијских програма на појединим факултетима. Услови које треба да задовоље кандидати за упис на Студијски програм мастер академских студија Машинско инжењерство у погледу врсте и области претходно завршених студија дефинисани су посебним делом универзитетског Конкурса за упис на мастер академске студије у складу са Правилником о настави на мастер академским студијама ([Прилог 5.2.1](#)). Основно мерило за утврђивање редоследа за упис кандидата на Студијски програм МАС Машинско инжењерство је просечна оцена на основним академским студијама, а у случају да два кандидата имају исту просечну оцену предност ће имати кандидат који је у краћем року завршио претходни ниво студија. Наставно-научно веће Факултета може и детаљније уредити начин бодовања и мерила за утврђивање редоследа за упис кандидата на мастер академске студије. Поступак уписа врши Комисија за упис коју продекан за наставу предлаже декану. На веб сајту Факултета објављује се Информатор о условима пријема на мастер академске студије који садржи све релевантне информације.

Приликом уписа загарантована је једнакост и равноправност студената по свим основама (раса, боја коже, пол, сексуална оријентација, етничко, национално или социјално порекло, језик, вероисповест, политичко или друго мишљење, статус стечен рођењем, постојање сензорног или моторног хендикепа и имовинско стање). Поред тога, Факултет полаже значајну пажњу на могућност студирања за студенте са посебним потребама. Простор у главној згради Факултета потпуно је приступачан особама са ограниченим кретањем.

Услови конкурса за упис на Студијски програм МАС Машинско инжењерство су постављени тако да привуку што већи број кандидата који су током претходног школовања показали склоност за студије у области техничко-технолошких наука без обзира на то да ли су претходни степен студија завршили на Универзитету у Београду – Машинском факултету или не. Поред тога, Правилником о настави на мастер академским студијама дефинисани су и студијски програми основних академских студија завршених у



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

другим научним областима који омогућавају наставак студија на Студијском програму МАС Машинско инжењерство. Међутим, и поред наведеног, највећи број студената уписаних на МАС Машинско инжењерство припада групи студената који су основне академске студије (ОАС) завршили на Универзитету у Београду – Машинском факултету. У складу са тим, изузетан утицај на квалитет студената уписаних на мастер академске студије има квалитет студената уписаних на ОАС. У том контексту, Факултет улаже значајне напоре да привуче што већи број ученика који су у претходном школовању постигли одличан успех за основне академске студије на својим студијским програмима и то је сваке године један од планом постављених циљева. У складу са наведеним, након уписа на основне академске студије, врши се детаљна анализа резултата пријемног испита на основу које Факултет спроводи одговарајуће мере са циљем повећања броја и просечне оцене пријављених и уписаних студената у наредној школској години. У јунском уписном року за упис на ОАС на Универзитет у Београду – Машински факултет било је пријављено 1038 кандидата, што је 1,53 кандидата на једно место. Просечна оцена пријављених кандидата је била врло добра - 4,38. Анализа обухвата и средње стручне школе и гимназије из којих долазе будући бруцоши. Како би привукао што већи број будућих студената са бољим успехом из претходног школовања, Факултет врши промоцију својих студијских програма у школама у градовима чији средњошколци традиционално гравитирају студијама на Универзитету у Београду, као и на другим погодним јавним догађајима. У ове сврхе Факултет има формирану Комисију за маркетинг студија.

На Факултету се посебна пажња посвећује будућем успеху новоуписаних студената. Имајући у виду да је присутан константан пад знања које ученици стичу током средњошколског образовања, као и велика неусаглашеност знања које су ученици стекли у различитим средњим школама, пре почетка наставе у првом семестру ОАС, Универзитет у Београду – Машински факултет за бруцоше организује петодневне курсеве за освежавање знања из математике и физике почев од школске 2016/17 године. На овај начин Факултет доприноси уједначавању могућности свих студената да савладају градиво током основних студија на адекватан начин, што доприноси не само бољој пролазности већ и бољим резултатима на испитима. Како би олакшао уклапање бруцоша у нову средину, на Факултету је у сарадњи са Студентским парламентом организован пројекат студент ментор у оквиру кога сваки студент прве године добија свог студента ментора – колегу са виших година студија који му помаже да се лакше снађе у новом радном окружењу. Поред помоћи новоуписаним студентима, овај пројекат значајан је и за развој трансферзалних вештина код студената-ментора. Водећи рачуна о квалитету студената на основним академским студијама, Факултет активно ради на креирању базе квалитетних кандидата за упис на мастер академске студије. Више о резултатима датих иновација у наставном процесу је дато на линку <https://www.danas.rs/vesti/drustvo/uvodna-predavanja-na-masinskom-fakultetu-od-17-septembra/> - датум приступа 27.11.2021.

Све информације о предметима на Студијском програму МАС Машинско инжењерство јавно су доступне у оквиру Књиге предмета која је објављена на веб сајту Факултета (детаљније описано у оквиру Стандарда 4). За сваки предмет поред циљева, исхода, садржаја теоријске и практичне наставе и доступних ресурса и литературе, јасно су наведени начини провере знања и структура коначне оцене. Током предиспитних обавеза које се могу односити на активност у току предавања, тестове и колоквијуме, лабораторијска вежбања, рачунске задатке, семинарски рад и пројекат студенти стичу максимално 30 до 70 поена у зависности од предмета. Преостали поени се стичу током завршног испита који може бити писмени, усмени или и писмени и усмени и коначна оцена се формира у складу са Законом и Правилником о полагању испита и о оцењивању на испиту ([Прилог 5.2.3](#)). Овај Правилник ближе уређује услове и начин полагања испита на Универзитету у Београду - Машинском факултету, организацију и поступак полагања испита, начин утврђивања оцене на испиту, заштиту права студената, као и друга питања од значаја за полагање испита и оцењивање на испиту. Сходно наведеном Правилнику, установа развија и унапред упознаје студенте са обавезом праћења наставе, студенти се оцењују помоћу унапред објављених



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

критеријума, правила и процедура, и установа систематично анализира, оцењује и унапређује методе и критеријуме оцењивања студената. Правилником су заштићена права студената тако да студент може директно уложити приговор декану на оцену добијену на испиту ако сматра да испит није обављен у складу са процедурама. Такође, студент који није задовољан прелазном оценом на испиту има право да поднесе захтев за поновно полагање испита и то до краја школске године у којој је полагао испит.

Процена објективности и непристрасности током оцењивања врши се током студентског вредновања педагошког рада наставника и сарадника. У резултатима последњег вредновања педагошког рада током пролећног семестра 2021/22. године просечна оцена свих наставника по питању објективности и непристрасности у оцени знања студената била је 4,44, а свих сарадника 4,52 што указује на висок ниво ових параметара. Анкете евалуације студија и каријерног успеха студената такође показују високе вредности компетенција свршених студената и високе оцене параметара студијских програма.

Након сваког испитног рока, продекан за наставу и Наставно-научно веће анализирају пролазност студената и просечне оцене по предметима. Разматрају се узроци и последице лошег успеха на предмету уколико је успешност полагања предмета на годишњем нивоу мања од 30%, као и подаци о предметима на којима је пролазност у првом испитном року већа од 90%. Поред тога, једном годишње, Факултет Сенату Универзитета доставља Извештај о пролазности на испитима по предметима у претходној школској години који је претходно усвојило Наставно-научно веће. Овај Извештај садржи проходност на испитима у претходној школској години, проходност у првом испитном року у току претходне школске године и податке који се односе на праћење генерација студената по студијском програму кроз број кредита остварених у претходној школској години.

Универзитет у Београду – Машински факултет подржава организовање студената и њихово учешће у одлучивању у складу са Законом и општим актима Факултета као што је детаљно описано у Стандарду 13.

У циљу подстицања успеха на студијама, развијања интересовања за научноистраживачки и стручни рад студената и подстицање креативног и критичког мишљења, Факултет студентима основних и мастер академских студија сваке године додељује награде и то:

1. Награду за најбољи успех на завршеним студијама,
2. Награду за постигнут успех у току студија,
3. Награду за врхунске резултате постигнуте на европским и светским такмичењима.

Правила за додељивање награда су детаљно дефинисана Правилником о награђивању студената Универзитета у Београду – Машинског факултета ([Прилог 7.6](#)).

Посебна пажња посвећује се и подршци студентима за бављење научноистраживачким и стручним радом и развоју њихових личних и професионалних вештина. Универзитет у Београду – Машински факултет је 2020. године основао Студентски центар изврности у оквиру кога је омогућено да студенти раде на иновативним пројектима. Тренутно у оквиру овог центра ради пет тимова на различитим пројектима у области моторних возила, бродоградње, ваздухопловства, роботике и биомедицинског инжењерства. Као резултат рада, наведени тимови освојили су значајан број награда на престижним међународним такмичењима, а сам Студентски центар изврности добитник је награде Министарства просвете, науке и технолошког развоја за постигнуте доприносе у области просвете, науке и технолошког развоја за 2021. годину.

Студенти Универзитета у Београду – Машинског факултета редовно освајају значајане награде на различитим такмичењима у земљи и иностранству што је неоспоран показатељ њиховог изузетног квалитета ([Прилог 8.4](#)).

Сумарно посматрано, установа обезбеђује квалитет студената селекцијом студената на унапред прописан



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

и јаван начин, оцењивањем студената током рада у настави, перманентним праћењем и проверавањем резултата оцењивања и пролазности студената и предузимањем одговарајућих мера у случају пропуста на адекватан начин у условима тренутно веома повољне тржишне ситуације. Иако стопе успешности (Табела 8.2) нису нарочито високе, тржиште јасно показује препознавање квалитета дипломираних студената Универзитета у Београду – Машинског факултета, а установа континуирано ради на повећању стопа пролазности, које не иду на уштрб квалитета студената.

Табела 8.1– SWOT анализа елемената Стандарда 8

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Снаге	S1	Процедура пријема студената јасно је дефинисана, транспарентна и стриктно се поштује	+++
	S2	Обезбеђено је поштовање равноправности свих студената укључујући студенте са посебним потребама	+++
	S3	Све релевантне информације и подаци који су повезани са студијама су увек доступни на сајту Факултета	+++
	S4	Процедура оцењивања је дефинисана предметним Правилником и доступна је на сајту Факултета	+++
	S5	Формирање оцене дефинисано је предиспитним и испитним обавезама	+++
	S6	Генерално добра усаглашеност оцењивања са исходима учења	++
	S7	Објективност и принципијелност у оцењивању је високо оцењена у анкетама од стране студената	+++
	S8	Пролазност студената и њихов даљи каријерни успех прати се и анализира	++
	S9	Организација и учествовање студената у раду Факултета су дефинисани Статутом	+++
Слабости	W1	Контакт са студентима који су завршили студије може бити бољи	+
	W2	Још увек недовољно добро успостављена мобилност ствара проблеме приликом признавања оцена стечених на другим установама	+
	W3	Услед тренда снижавања критеријума при оцењивању, уочен је пад у нивоу крајњег знања студената	+
	W4	Евидентне разлике у захтевима при оцењивању и просечним оценама на различитим предметима	+
	W5	Незаинтересованост најбољих студената за учешће у студентским организацијама	++
Могућности	O1	Унапређење услова за студенте са посебним потребама	++
	O2	Повећање мобилности студената	++
	O3	Побољшање контаката са студентима који су завршили студије на Машинском факултету преко Алумни фондације	++
	O4	Даље унапређење презентовања Факултета, како у медијима тако и на сајту Факултета и на пригодним јавним догађајима	++
	O5	Стимулација најбоље оцењених/вреднованих наставника и сарадника	++
	O6	Општи трендови на тржишту рада иду у прилог запошљавању стручњака које школује Машински факултет	+++
	O7	Веће интересовање бољих студената за кључна студентска питања и могућност аплицирања за међународне пројекте фокусиране на планирање и развој каријере студената	+++
Претње	T1	Недостатак финансијских средстава за боље, квалитетније одвијање процеса студирања	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

	T2	Снижавање (уместо унапређења) критеријума за упис на сличне, конкурентске факултете у земљи и региону	+
	T3	Незаинтересованост појединих наставника и студената за активности унапређења квалитета, без обзира на бенефите које могу да остваре.	++
МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења		МИН-МАХ акције – отклањање слабости искоршћењем могућности, које окружење пружа	
<ul style="list-style-type: none">- Осмислити системе награђивања за наставнике и сараднике које студенти најбоље вреднују/оцењују (S7, O5) - (висок приоритет)- Дефинисати критеријуме/минимум услова за учешће у чланству органа Факултета и/или афирмативне мере како би се обезбедило активно учешће најбољих студената у телима факултета (S9, O7) - (висок приоритет)		<ul style="list-style-type: none">- Унапредити рад Алумни фондације (W1, O3) - (средњи приоритет)- Учинити напор да се обезбеди још бољи приступ студентима са посебним потребама (W1, O1) – (средњи приоритет)- Афирмативним мерама мотивисати боље студенте да се активно укључе у рад студентских организација и тела, а наставнике да аплицирају за пројекте развоја каријере студената (W5, O7) – (средњи приоритет)	
МАХ-МИН акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага		МИН-МИН акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења	
<ul style="list-style-type: none">- Искористити доступност информација о студирању како би се студенти анимирали да се активније укључе у систем обезбеђења и унапређења квалитета (S9, T3) - (високог приоритета)		<ul style="list-style-type: none">- Афирмативним/рестриктивним мерама унифицирати критеријуме и начине оцењивања (W4, T3) - (средњи приоритет)	

Закључује се да Студијски програм МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњава Стандард 8.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 8:

Резултати спроведене SWOT анализе указују на то да је у наредном периоду потребно радити на привлачењу што већег броја ученика средњих школа са одличним успехом да упишу Универзитет у Београду – Машински факултет, као и што већег броја студената који су завршили основне академске студије у области техничко-технолошких наука да упишу мастер академске студије на Универзитету у Београду – Машинском факултету. У том контексту потребно је искористити тренутно повољне услове на тржишту рада. Унапређењем рада Алумни фондације Факултета треба радити на унапређењу контакта са дипломираним студентима. Уједначавање критеријума оцењивања на различитим предметима треба перманентно пратити како би се избегле и минимализовале разлике на појединим предметима. Такође, у фокусу треба да буде и анимирање студената, а посебно најбољих студента да се укључе у систем унапређења квалитета. Факултет има одлично разрађен начин за омогућавање приступа студентима са ограниченим кретањем, али су могућа одређена унапређења која се односе на студенте са другим посебним потребама. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у SWOT матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 8:

Табела 8.1. Преглед броја студената по степенима, студијским програмима и годинама студија на текућој школској години

Табела 8.2. Стопа успешности студената. Овај податак се израчунава за студенте који су дипломирали у претходној школској години (до 30.09.) а завршили студије у року предвиђеном за трајање студијског програма

Табела 8.3. Број студената који су уписали текућу школску годину у односу на остварене ЕСПБ бодове (60),



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

(37-60) (мање од 37) за све студијске програме по годинама студија

[Прилог 8.1.](#) Правилник о упису студената на студијске програме Универзитета у Београду

[Прилог 8.1.1.](#) Правилник о утврђивању права на упис лица са инвалидитетом

[Прилог 8.2.](#) Правилник о полагању испита и о оцењивању на испиту (Прилог 5.2.3)

[Прилог 8.3.](#) Процедуре и корективне мере у случају неиспуњавања и одступања од усвојених процедура оцењивања (Прилог 5.2.3)

[Прилог 8.4.](#) Списак награда и признања студената за остварене резултате у раду



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинскоинжењерство
2021/22. година

**Стандард 9: Квалитет уџбеника, литературе,
библиотечких и информатичких ресурса**



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 9: Квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса

Квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса се обезбеђује доношењем и спровођењем одговарајућих општих аката.

У циљу обезбеђења, праћења и континуираног унапређења квалитета уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса, високошколска установа Универзитет у Београду – Машински факултет усвојила је неколико правилника – Правилник о издавачкој делатности и раду продавнице књига ([Прилог 9.1](#)), Правилник о раду Библиотеке Машинског факултета ([Прилог 9.4](#)) и Правилник о раду Центра за информационо-комуникационе технологије Машинског факултета у Београду ([Прилог 9.5](#)).

Библиотека Машинског факултета посебна је јединица намењена потребама наставе и научноистраживачког рада коју могу користити стални чланови и привремени корисници. Библиотека Машинског факултета располаже са више од 100.980 библиотечких јединица, од тога преко 25.300 књига на српском језику, 40.710 књига на страним језицима, преко 810 монографских публикација на српском и 180 монографских публикација на страним језицима, 660 наслова страних часописа, 200 наслова домаћих часописа, преко 16.720 уџбеника на српском језику и преко 16.720 јединица које се односе на стандарде, докторске дисертације, магистарске и специјалистичке радове, дипломске и мастер радове, енциклопедије, речнике и приручнике. У [Табели 9.1](#) дат је збирни преглед броја библиотечких јединица у Библиотеци Машинског факултета.

Основна уџбеничка и остала литература доступна је студентима, истраживачима и наставном особљу, како за коришћење у Библиотеци Факултета и читаоници, тако и за коришћење изван Библиотеке, преузимањем на реверс. Библиотека располаже са приближно 675 m² простора којим се свим заинтересованим корисницима пружају адекватни услови за рад, као и магацинског простора где се чува библиотечки фонд. Читаоница Библиотеке има приближно 280 m² климатизованог простора и располаже са 50 места која студенти могу користити за проучавање библиотечке грађе у штампаном и електроском формату. У Библиотеци и пратећој информационој подршци постоји могућност претраживања библиографских јединица путем узајамног каталога COBISS+ система повезивањем на Универзитетску или Народну библиотеку Србије, као и повезивањем на међународне библиотеке и репозиторијуме. Поред тога, корисницима библиотечког фонда доступна су и специјална издања Универзитета у Београду – Машинског факултета попут Библиографије докторских дисертација, Библиографије мастер радова и Библиографије магистарских теза наставника и сарадника Факултета. Студентима су доступни основни и помоћни уџбеници неопходни за извођење наставе на предметима из наставног плана у најмање 5 примерка по сваком издању. Коришћење Библиотеке и приступ њеном комплетном фонду обезбеђен је сваког радног дана. Услуге корисницима Библиотеке пружају два запослена дипломирана библиотекара и два запослена на пословима дигиталних процеса у Библиотеци, што је према врсти и нивоу стручне спреме у складу са националним и европским стандардима за пружање ове врсте услуга.

Библиотека је, пратећи савремене трендове у информатичкој делатности, прешла на компјутерску обраду библиотечког материјала. Библиотека Машинског факултета је од 2004. године пуноправни члан библиотечко-информационог система COBISS, у оквиру кога користи програмску опрему за каталогизацију и аутоматизацију целокупног библиотечког пословања. Радом у систему COBISS-а омогућено је укључивање Библиотеке у национални библиотечко-информативни систем, онлајн приступ и претраживање база података, онлајн добијање информације о доступности појединих примерака и формирање система библиографија истраживача Универзитета у Београду - Машинског факултета. Библиотека Машинског факултета једна је од пет високошколских библиотека које су међу првима



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

укључене у имплементацију нових библиотечких сервиса (COSISS3, <https://plus.sr.cobiss.net/opac7/bib/search> - датум приступа 30.11.2021.).

Посредством КоБСОН-а (Конзорцијум библиотека Србије за обједињену набавку) корисницима Библиотеке доступан је велики број иностраних научних часописа у пуном тексту, електронске књиге, као и базе сажетака и цитата.

Библиотека Машинског факултета прикупља, организује и обезбеђује приступ свим видовима информација наставно-научном особљу и студентима Факултета, научницима и истраживачима из других установа из земље и иностранства, као и свим заинтересованим грађанима. Сви електронски ресурси Библиотеке доступни су преко интернет странице Факултета на којој се налазе и упутства за рад са овим ресурсима (<https://www.mas.bg.ac.rs/biblioteka/start> - датум приступа 15.12.2021.). Правилник о раду Библиотеке Машинског факултета ([Прилог 9.4](#)) доступан је на сајту.

Универзитет у Београду – Машински факултет, кроз развијен модел самосталне издавачке делатности, континуирано и систематично прати и оцењује квалитет уџбеника и других учила са аспекта квалитета садржаја, структуре, стила и обима, обезбеђујући на тај начин издавање публикација високог нивоа квалитета, у складу са потребама својих корисника. У том смислу, посебна пажња посвећена је квалитету основних уџбеника и остале помоћне литературе попут збирки задатака, практикума, приручника и таблица неопходних за рад студената у савладавању предвиђеног градива и освајање нових знања из области машинског инжењерства. Правилником о издавачкој делатности ([Прилог 9.1](#)) утврђени су циљеви, садржај и организација издавачке делатности Универзитета у Београду - Машинског факултета укључујући и целокупан рад продавнице књига. Основни циљ издавачке делатности Факултета представља обезбеђивање што квалитетније уџбеничке литературе за потребе извођења свих видова наставе на Факултету и издавање монографских и серијских публикација наставника и сарадника у циљу презентације резултата њихове научноистраживачке и стручне делатности.

Правилником о издавачкој делатности дефинисана је процедура издавања основних уџбеника, помоћних уџбеника и скрипти, почев од покретања предлога за издавање издања, именовања рецензента, добијања међународног књижног броја ISBN па све до одобравања рукописа за штампу. Такође, Правилником о издавачкој делатности дефинисан је и начин штампе, дистрибуције Библиотеци, продаје уџбеничке литературе, права аутора и Факултета, као и међусобне обавезе у фази расподеле између аутора и Факултета као издавача. Процес издавачке делатности под контролом је Комисије за издавачку делатност, која има задатак да организује, спроводи и континуирано унапређује издавачку делатност на Факултету. Издавачка делатност Факултета веома је богата; списак уџбеника и монографија чији су аутори наставници запослени на високошколској установи броји 220 наслова ([Прилог 9.2](#)). Однос броја уџбеника и монографија чији су аутори наставници запослени на установи са укупним бројем наставника на установи износи 1,31 ([Прилог 9.3](#)).

Све информације о продаји књига и електронски каталог књига доступни су на интернет страници Универзитета у Београду - Машинског факултета (https://www.mas.bg.ac.rs/media/biblioteka/katalog_izdanja_masinski.pdf - датум приступа 30.11.2021.). Каталог књига доступан је и у штампаној форми.

Центар за информационо-комуникационе технологије Машинског факултета Универзитета у Београду (ЦИТ) посебна је организациона јединица Универзитета у Београду - Машинског факултета, која је формирана у циљу успостављања, одржавања и унапређења заједничког рачунарског информационог и комуникационог система, као савремене подршке наставним и научноистраживачким активностима. Рад овог Центра дефинисан је Правилником о раду Центра за информационо-комуникационе технологије Машинског факултета у Београду ([Прилог 9.5](#)).



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

Рачунарска мрежа Универзитета у Београду - Машинског факултета, рачунари, активна и пасивна мрежна опрема, као и припадајући софтвер, представљају неопходан ресурс високошколске установе и чине савремену подршку свим наставним и научно-истраживачким активностима.

Рачунарска мрежа Факултета део је Академске мреже Републике Србије (АМРЕС) и део рачунарске мреже Универзитета у Београду. Главна веза према АМРЕС ресурсима остварена је преко оптичког линка капацитета 1 Gb/s. Преко овог линка остварује се целокупан Интернет саобраћај. Уз овај главни, постоји и додатни, резервни линк истог капацитета. Сви ови линкови завршавају у главном чворишту мреже. Главно чвориште смештено је у посебно обезбеђеној и климатизованој просторији. Са тог централног места, изведен је мрежни развод, (топологија мреже звезда) према локалним чворним местима, лоцираним унутар простора зграде Факултета као и према локалним чвориштима у издвојеним зградама у саставу Факултета (стара зграда Факултета, Топлана, Аеротунел).

Машинском факултету додељен је јавни адресни опсег, тј. интернет адреса: 147.91.24.0/22.

Све локалне везе унутар локалне рачунарске мреже факултета (LAN), тј. везе од главног према локалним чворним местима остварене су оптичким кабловима. Крајњи корисници (персонални рачунари, лабораторијска и друга опрема) на мрежу су повезани преко UTP Cat5е каблова и одговарајућих прикључака. На овај начин свим корисницима, студентима, професорима омогућен је приступ свим ресурсима и сервисима Академске мреже, као и веза према Интернету. Укупан број локаних чворних места је 16, док Служба за рачуноводство и финансије и Служба за студентске послове представљају издвојена, независна локална чворна места. Дакле, за наведена чворна места изведено је укупно 700 мрежних прикључка. Број прикључених крајњих корисника, тј. рачунара је знатно већи. Технологијом NAT (енгл. *Network address translation - NAT*) омогућено је прикључење много већег броја рачунара - преко 1500. Поред наведених, локалних чворних места, постоје и посебна чворна места која нису стално прикључена на АМРЕС и у том смислу сви прикључени рачунари на таква чворишта формирају посебну, независну мрежну целину. Укупан капацитет, тј. број прикључака је 64. Крајњи корисници прикључени су преко UTP Cat5е каблова.

Поред мрежног, кабловског UTP развода, Факултет располаже WiFi приступним местима (енгл. *Access points*). Такође, Факултет је члан Eduroam федерације. Приступ Интернету преко Eduroam сервиса остварен је преко 24 Eduroam приступних тачака (енгл. *Eduroam access point*). Eduroam приступни уређаји постављени су тако да покривају сва места на којима се окупља велики број студената: амфитеатри, студентски клуб, Интернет кафеи, библиотека – читаоница. Бежични приступ омогућен је и преко факултетских WiFi уређаја. Они су постављени у учионицама и лабораторијама Факултета.

Moodle (енгл. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) платформа комплементарна је осталим методима учења и традиционално коришћена у нашем окружењу као електронска учионица намењена интерактивном раду са студентима и провери стеченог знања.

На Универзитету у Београду - Машинском факултету постоји једна рачунарска учионица са 43 рачунара, 6 рачунарских учионица са по 20 рачунара, 2 рачунарске учионице са по 40 рачунара, 2 рачунарске учионице са по 12 рачунара, "Аутодеск" учионица са 10 рачунара као и одређен број рачунарских учионица у оквиру катедара са по 10-15 рачунара. Рачунари у рачунарским учионицама стандардно су опремљени са минимално 4GB RAM меморије и 500GB HDD. Сви они могу да задовоље све потребе наставе и вежби које студенти обављају током студија. Осим ових учионица опремљених рачунарима које се користе за различите предмете, на Факултету постоји и Лабораторија за прорачунску динамику флуида и паралелна и расподељена израчунавања (СимЛаб) са 16 двопроекторских чворова. Детаљи о СимЛаб-у су доступни на интернет страници Машинског факултета. Укупан број инсталираних рачунара у оквиру рачунарских



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

учионица је око 320, од којих је значајан број зановљен у претходних неколико година. Осим тога, у великом амфитеатру Факултета (670 места) и 4 учионице омогућен је бежични приступ академској мрежи. Скоро цео Факултет покривен је приступним местима у којима је омогућен приступ академској мрежи преко Eduroam сервиса.

У свечаној сали Факултета, амфитеатрима, рачунарским и другим салама уграђено је више од 30 видео бимова и омогућен је бежични приступ академској мрежи. У 2020. години спроведена је јавна набавка за набавку интерактивних табли које су инсталиране у одређеном броју учионица.

Рачунари у главном чворишту, који чине укупно 15 сервера, обезбеђују све главне интернет сервисе као и велики број додатних мрежних сервиса, неопходних у свакодневном раду студената, професора, и факултетских служби. Сви сервери монтирани су у одговарајуће ормане, опремљени су редундантним напајањем и прикључени на електричну мрежу преко UPS уређаја. Ови сервери свим запосленима и студентима пружају следеће мрежне сервисе:

- Веб сајт и факултетске вести,
- Сигурносне копије података, backup,
- Размена података са службама Факултета,
- Имејл за студенте и запослене,
- Инфраструктура за аутентификацију и ауторизацију,
- Студентски сервис,
- Веб презентације катедри и лабораторија,
- Управљање софтверским лиценцама (енгл. *license manager*),
- Апликација за кадровску службу.

Факултет располаже и користи (у настави и у научноистраживачке сврхе) више различитог, лиценцираног софтвера. За све студенте и запослене обезбеђен је софтвер фирме Microsoft. Преко MS Azure платформе, студенти и запослени могу да преузимају копије оперативних система, развојне алате, софтверске библиотеке, различите апликације. Преузимање софтвера је потпуно бесплатно.

Користи се и лиценцирани софтвер других реномираних софтверских фирми. Сви ови софтверски производи су важан елемент наставног процеса. Студентима и запосленим доступни су следећи софтверски пакети: CATIA, SolidWorks, PTC Creo Parametric (PRO/Engineer i PRO/Mechanica), Autodesk Inventor Professional, CIMATRON (CAD/CAM) SybaseDB, SAP Business Suite System with data of a model company, Microsoft Dynamics, LabView, QUARC Rapid Control Prototype Toolkit за Matlab и LabVIEW, Omron CX Programmer софтвер за програмирање програмабилних контролера, AnyLogic софтвер за симулацију дискретних догађаја, I-TRIZ софтвер и др.

Осим власничког, комерцијалног софтвера, на располагању је и слободан софтвер, отвореног кода (OSF Free software). Ова врста софтвера је у значајној мери заступљена у оквиру наставног процеса. Оперативни систем GNU/Linux, као и други Open source програми, развојни алати, развојна окружења, програмски језици, компајлери и софтверске библиотеке представљају окосницу и основну врсту софтвера под којим раде главни сервери на Факултетској мрежи.

Информатички ресурси и структура рачунарске мреже на Машинском факултету стално се занављају.

На Факултету је такође самостално развијен и имплементиран, сопствени, оригинални софтвер:

- Студентски сервис (<https://studenti.mas.bg.ac.rs/app/login>) оригинално је развијена интернет апликација, која је настала у оквиру Центра за информационо-комуникационе технологије. Он пружа значајну подршку студентима у току студија. Преко овог сервиса студенти прате и



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

усмеравају свој ток студија, добијају важне информације и остварују контакт са Службом за студентске послове.

- У оквиру Службе за студентске послове развијен је и имплементиран специјализовани софтвер студентске службе и, као основни софтверски ресурс, пресудан је за њено правилно функционисање. Ова апликација се непрекидно усавршава и функционалност се стално унапређује.

Компетентност, мотивисаност и квалитет рада запослених у Библиотеци и Центру за информационо-комуникационе технологије се континуирано прати. Сваке три године спроводи се анкета за вредновање рада Деканата и других ненаставних целина ([Прилог 10.2](#)) у оквиру које се оцењује и рад запослених у Библиотеци и Центру за информационо-комуникационе технологије. Рад запослених у Библиотеци је у оквиру ове анкете традиционално високо оцењен. Квалитет уџбеничке литературе се прати током вредновања педагошког рада наставника и сарадника ([Прилог 5.1.1](#)), а поводом дана Светог Саве аутори најбољих књига се награђују ([Прилог 9.8](#)) у складу са Правилником о додели награде за најбољу књигу ([Прилог 9.7](#)).

Сумарно посматрано, установа обезбеђује висок квалитет уџбеника, литературе, библиотечких и информатичких ресурса доношењем и спровођењем одговарајућих општих аката и континуирано унапређује квалитет на овом пољу.

Табела 9.1 SWOT анализа елемената Стандарда 9

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Правилник о издавачкој делатности дефинише поступак одобравања уџбеничке литературе	+++
	S2	Факултет има развијену сопствену издавачку делатност	+++
	S3	Предмети на студијским програмима добро су покривени стручном и савременом уџбеничком литературом и училима	+++
	S4	Библиотека располаже великим бројем библиотечких јединица	+++
	S5	Библиотека и читаоница располажу адекватним простором, уз дефинисано радно време и адекватан број и ниво стручне спреме запослених	+++
	S6	Факултет је опремљен информатичким ресурсима (рачунари, софтвери, приступ интернету, електронски облици часописа) на завидном нивоу	+++
	S7	Информациони систем заснован на сопственом развоју пружа велики број услуга студентима и запосленима	+++
Слабости	W1	Непостојање дигиталних уџбеника	+
	W2	Немогућност даљег просторног ширења Библиотеке	++
	W3	Недовољна финансијска средства за одржавање и обнављање постојећих, као и набавку нових информатичких ресурса и лиценцираних софтвера	+++
	W4	Неадекватна финансијска накнада (ауторски хонорари) за ауторе уџбеника	+++
	W5	Недовољно издавање уџбеника на страним/светским језицима	++
	W6	Недовољна средства за ширење библиотечког фонда у складу са традицијом	++
Могућности	O1	Подстицање наставника и сарадника на објављивање квалитетних и актуелних литературних јединица	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

	O2	Умрежавање са другим научноистраживачким институцијама у циљу међубиблиотечке размене и проширења библиотечког фонда	+++
	O3	Побољшати набавку научно-популарне литературе како би се студенти још више заинтересовали за науку	+++
	O4	Побољшати механизме за перманентну контролу уџбеника	+++
	O5	Могућност (су)финансирања издавачке делатности средствима домаћих и међународних пројеката	++
Опасности	T1	Неусклађеност плана и програма предмета са доступном наставном литературом	+
	T2	Недостатак средстава за перманентну едукацију запослених	+++
	T3	Незаинтересованост студената за коришћење библиотечког фонда	+
	T4	Недовољна мотивисаност наставника за писање уџбеничке литературе	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предмети на студијским програмима покривени су адекватном уџбеничком литературом и училима, док умрежавање са другим научноистраживачким институцијама може допринети међубиблиотечкој размени и проширењу постојећег библиотечког фонда (S3, S4, O2) - (средњи приоритет) 		<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоришћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Међубиблиотечком разменом могуће је надокнадити недовољан број издања на страним/светским језицима (W5, O2) – (мањи приоритет) - Средства за проширење библиотечког фонда могуће је обезбедити кроз учешће Факултета у бројним међународним и домаћим пројектима (W6, O5) – (средњи приоритет) 	
<p>МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none"> - Факултет има развијену сопствену издавачку делатност, па је пажљивом анализом и планирањем будућих издања могуће превазићи потенцијалну неусклађеност плана и програма предмета са доступном наставном литературом (S2, T1) - (средњи приоритет) 		<p>MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Недовољна мотивисаност наставника за писање уџбеничке литературе делом је условљена ниским нивоом ауторских хонорара за ауторе, што може бити отклоњено додатним промовисањем издања на другим високошколским установама, као и понудом издања партнерима из привреде којима би та литература била од значаја (W4, T4) - (средњи приоритет) 	

Наведени опис и спроведена анализа указују на то да Студијски програм МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњава Стандард 9.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 9:

На основу резултата спроведене SWOT анализе, у наредном периоду потребно је издвојити већа средства за набавку најновијег хардвера и софтвера, нове савремене и актуелне литературе сходно захтевима студијских програма, као и континуирано повећавати и иновирати библиотечки фонд. У том смислу, умрежавањем са другим научноистраживачким институцијама могуће је проширити доступне литературне изворе превасходно у области машинског инжењерства, али и у областима сродних инжењерских дисциплина. Такође, потребно је адекватно подстицати наставнике и сараднике на још квалитетнију



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

издавачку делатност, уз побољшање механизма за перманентну контролу квалитета уџбеника. Кроз учешће Факултета у бројним међународним и домаћим пројектима, односно кроз сарадњу са привредом, могуће је обезбедити и (су)финансирање нове опреме и литературе. Унапређивање постојећих часописа (на пример, индексирање часописа *FME Transactions* на *Science Citation Index – SCI* листи часописа који имају импакт фактор), као и покретање додатних часописа чији је издавач Универзитет у Београду – Машински факултет, допринело би још бољој међународној препознатљивости високошколске установе. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у *SWOT* матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 9:

[Табела 9.1.](#) Број и врста библиотечких јединица у високошколској установи

[Табела 9.2.](#) Попис информатичких ресурса

[Прилог 9.1.](#) Општи акт о уџбеницима

[Прилог 9.2.](#) Списак уџбеника и монографија чији су аутори наставници запослени на високошколској установи (са редним бројевима)

[Прилог 9.3.](#) Однос броја уџбеника и монографија (заједно) чији су аутори наставници запослени на установи са бројем наставника на установи

[Прилог 9.4.](#) Правилник о раду Библиотеке

[Прилог 9.5.](#) Правилник о раду Центра за информационо-комуникационе технологије

[Прилог 9.6.](#) Каталог књига у издању Машинског факултета Универзитета у Београду

[Прилог 9.7.](#) Правилник о додели награде за најбољу књигу

[Прилог 9.8.](#) Списак добитника награде за најбољу књигу аутора са Универзитета у Београду – Машинског факултета у претходном петогодишњем периоду



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

**Стандард 10: Квалитет управљања
високошколском установом и квалитет ненаставне
подршке**



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 10: Квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке

Квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке се обезбеђује утврђивањем надлежности и одговорности органа управљања и јединица за ненаставну подршку и перманентним праћењем и провером њиховог рада.

Статутом Универзитета у Београду – Машинског факултета једнозначно су дефинисане надлежности и одговорности органа управљања и органа пословођења Факултета (чланови 28-61 Статута). Орган управљања Факултета је Савет. Рад Савета уређен је Пословником о раду Савета донетим 29.01.2016. године. У складу са Статутом Факултета, Савет Факултета има 27 чланова, од којих 15 чланова бирају запослени на Факултету, 8 чланова именује оснивач и 4 члана бира Студентски парламент Факултета. Од 15 чланова Савета запослених на Факултету, 12 представника бира Наставно-научно веће од својих чланова, а 3 представника бирају запослени у ненастави. Оснивач именује чланове Савета Факултета из реда истакнутих личности из научне, односно стручне области у којој је Факултет, као и из просвете, културе, уметности или привреде, који нису запослени, нити на други начин радно ангажовани на Факултету. Чланове Савета представнике студената бира, односно разрешава Студентски парламент у складу са Пословником о раду Студентског парламента. Помоћни органи Савета и Наставно-научног већа су сталне и повремене Комисије образоване одлуком Савета, Наставно-научног већа и декана Факултета ради разматрања, праћења и утврђивања предлога по питањима из надлежности Наставно-научног већа.

Орган пословођења и руководилац Факултета је декан. Декану у раду помаже декански колегијум. Декански колегијум у ужем саставу чине декан и продекани. Декански колегијум у ширем саставу чине декан, продекани, шефови катедара и руководиоци студијских програма и модула. У раду деканског колегијума учествују секретар Факултета и руководиоци правних лица основаних према члану 7 Статута, а по потреби могу да учествују и друга лица. Декан и остала лица са извршном одговорношћу, своју одређеност за успостављање, примену и унапређивање система управљања квалитетом испољавају кроз јасно утврђену политику развоја Факултета, усклађену са визијом и мисијом Факултета, дефинисање мерљивих циљева и утврђивање индикатора њиховог остваривања, јасну одређеност ка потпуном задовољењу захтева свих заинтересованих страна, као и кроз периодично испитивање система за обезбеђење квалитета ради повећања његове ефикасности и ефикасности.

Делатност и послови на Факултету организују се и извршавају у оквиру унутрашњих организационих целина вишедимензионалне организационе структуре као на организационој схеми ([Прилог 10.1](#)), а заснивају се на професионалним компетенцијама и потребној квалификационој структури запослених. Организациона структура је модерна, вишедимензионална, једнозначно дефинисана и подложна променама зависно од контекста. Правилником о организацији и систематизацији послова на Машинском факултету Универзитета у Београду ([Прилог 10.3](#)) донетим 26.03.2018 године утврђене су:

- унутрашње организационе јединице Факултета и послови који се у њима обављају из делокруга утврђеног Статутом и Законом;
- начин руковођења организационим јединицама и
- систематизација радних места на Факултету са:
 - називом радног места,
 - бројем извршилаца,
 - кратким описом посла,
 - стручном спремом/образовањем,
 - додатним знањем/испитима/радним искуством.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

За обављање послова из утврђеног делокруга на Универзитету у Београду - Машинском факултету су систематизована 83 радна места, са 440 извршилаца који могу засновати радни однос на неодређено време.

У складу са Статутом, делатност Факултета организује се и обавља у оквиру организационих јединица и то:

1. Организационе јединице наставно-научне делатности,
2. Организационе јединице научноистраживачке и стручне делатности,
3. Организационе јединице ненаставних делатности и
4. Акредитоване организационе јединице.

Организационе јединице наставно-научне делатности су катедре, којима руководи шеф катедре и у којима функционишу два стручна тела – веће катедре и колегијум наставника катедре. Катедре, уз сагласност Наставно-научног већа, могу да формирају наставно-истраживачке лабораторије као своје унутрашње организационе јединице. У оквиру Универзитета у Београду – Машинског факултета постоји 25 катедара чије надлежности су дефинисане Статутом Факултета. Организационе јединице научноистраживачке и стручне делатности су научно-стручни центри и истраживачко-стручне лабораторије који се креирају ради обављања делатности и стручних послова из своје надлежности који изискују већи степен самосталности. Одлуку о формирању организационе јединице научноистраживачке и стручне делатности доноси декан, на образложени предлог једне или више катедара. Факултет у свом саставу има организованих 6 научно-стручних центара (Центар за целоживотно учење, Центар за форензичко инжењерство, Центар за противпожарну технику, Центар за оптичка мерења, Центар за енергетску ефикасност и Центар за обуку особља у заваривању)

Високошколска установа обезбеђује број и квалитет ненаставног особља у складу са стандардима за акредитацију и по систематизацији, између осталог, има 9 запослених на пословима Студентске службе, 5 на пословима библиотечке делатности, једног извршиоца, дипломираног правника, на пословима секретара, и 6 извршилаца на пословима информатичког система.

Делокруг рада организационих јединица ненаставних делатности чине стручни, административни, технички и други ненаставни послови. Организационе јединице ненаставних делатности Факултета су:

I ДЕКАНАТ

II СЕКТОР ЗАЈЕДНИЧКИХ ПОСЛОВА, у оквиру кога се налазе следеће службе:

1. Секретаријат Факултета
2. Служба за јавне набавке
3. Служба физичко-техничког обезбеђења и противпожарне заштите
4. Служба за одржавање објеката

III СЕКТОР ЗА ПОДРШКУ НАСТАВИ, у оквиру кога се налазе следеће службе:

1. Центар за информационо-комуникационе технологије (ЦИТ)
2. Служба за студентске послове
3. Библиотека

IV СЕКТОР ЗА ФИНАНСИЈСКО МАТЕРИЈАЛНЕ ПОСЛОВЕ, у оквиру кога се налазе следеће службе:

1. Служба за рачуноводство и финансије
2. Служба за угоститељску делатност

Радам сектора руководе руководиоци сектора, а радом служби руководе шефови служби. Руководиоце сектора и руководиоце служби именује декан.

У оквиру Факултета формирано је више организационих јединица које су акредитоване из области својих делатности код надлежног акредитационог тела (АТС) и то су:



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

1. Центар за моторна возила - Лабораторија ЦИАХ (акр.бр. 01-010, 06-029),
2. Лабораторија за шинска возила (акр.бр. 01-444),
3. Лабораторија за безбедност моторних и прикључних возила – ЛаБМВ (акр.бр. 01-445),
4. Лабораторија за процесну технику, енергетску ефикасност и заштиту животне средине (акр.бр. 01-312),
5. Лабораторија за механику флуида (акр.бр. 01-219),
6. Центар за противпожарну технику (акр.бр. 06-286).

Одлуку о формирању акредитованих организационих јединица доноси декан на образложени предлог једног или више наставника Факултета.

Услови и поступак заснивања радног односа и напредовања ненаставног особља утврђени су Правилником о организацији и систематизацији послова на Машинском факултету Универзитета у Београду ([Прилог 10.3](#)).

Високошколска установа систематски прати и оцењује рад не само управљачког већ и ненаставног особља и предузима мере за унапређење квалитета њиховог рада ([Прилог 10.2](#)). Средња оцена рада ненаставног особља, сходно резултатима анкета, креће се у распону од 4,003 до 4,113 ([Прилог 10.2](#)). Најлошије је оцењена сарадња између служби - распон 3,571 до 3,779, односно оцена сарадње између служби има средњу вредност која је значајно нижа од средње вредности рада појединих организационих јединица ненаставне делатности, што указује на потребу да се унапреде координација и комуникација између ненаставних организационих јединица. Служба за студентске послове је друга по рангу у смислу најбоље оцене. Анкете показују и да службе са бољим условима рада имају и вишу општу/укупну средњу оцену, те је препорука и унапређење услова рада служби.

Образовање и усавршавање управљачког особља остварује се кроз учешће њихових представника на стручним скуповима, семинарима и тренинзима, у земљи и иностранству. Тако је нпр. недавно наше управљачко особље успешно представило Факултет на Dubai Expo 2020 (<https://vesti.mas.bg.ac.rs/?p=18724> - датум приступа 25.12.2021.), што ће, очекује се, резултирати већим бројем страних студената. Професионално усавршавање и образовање ненаставног особља Факултета спроводи се кроз похађање специјализованих екстерних семинара из одговарајућих области рада (ECDL, COBISS, библиотечка обука, семинари из области финансија и рачуноводства, јавних набавки, противпожарне заштите...), као и на интерним семинарима и тренинзима.

Сумарно посматрано, квалитет управљања високошколском установом и квалитет ненаставне подршке се обезбеђује утврђивањем надлежности и одговорности органа управљања и јединица за ненаставну подршку и перманентним праћењем и провером њиховог рада; континуирано и интензивно се ради на унапређењу истог сталним адаптирањем организационе структуре новонасталим условима окружења.

Табела 10.1 SWOT анализа елемената Стандарда 10

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Статутом Факултета јасно су дефинисани орган управљања и орган пословођења	+++
	S2	Дефинисане су надлежности и одговорности органа управљања и органа пословођења	+++
	S3	Факултет прати, вреднује/оцењује и анализира рад управљачког и ненаставног особља	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

	S4	Постоји јасно дефинисана организациона структура усклађена са контекстом	+++
	S5	Организационе јединице на Факултету, њихова структура и делокруг рада дефинисани су Правилником о организацији и систематизацији послова на Машинском факултету Универзитета у Београду	+++
Слабости	W1	Проблеми организационе природе – посебно сарадња међу организационим јединицама ненаставне делатности	++
	W2	Недовољно издвајање средстава за усавршавање и образовање ненаставног особља	++
	W3	Код одређених радних места у ненаставним јединицама, не постоје јасно дефинисани критеријуми за напредовање	++
	W4	Низак ниво примања запослених на ненаставним пословима	+++
Могућности	O1	У складу са могућностима утицати да се повећају издвајања за ненаставно особље	+++
	O2	Развијати професионалне компетенције ненаставног кадра, посебно познавање нових информатичких софтвера и решења код дела ненаставе	++
	O3	Успостављање прецизније поделе рада у оквирима организационих јединица, стручних служби и појединачних извршилаца и унапређење кооперације и координације	+++
	O4	Доступност мобилности административном особљу није довољно препозната	++
Опасности	T1	Низак ниво издвајања средстава за плате запослених у ненаставним јединицама	+++
	T2	Избор спољних чланова Савета Факултета од којих неки нису увек заинтересовани за разматране проблематике	+++
	T3	Недостатак финансијских средстава за перманентно усавршавање и образовање ненаставног особља	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Редизајнирање структуре организационих јединица на Факултету у складу са даљим променама контекста, унапређење организационе структуре и још јасније дефинисање делокруга рада и међусобне заменивости запослених (S4, O3) - (средњи приоритет) 		<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоршћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проблеме организационе природе отклонити успостављањем прецизније поделе послова и бољом координацијом рада (W1, O3) - (средњи приоритет) 	
<p>МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none"> - Подстицати усавршавање кроз мобилност ненаставног особља без обзира на недостатак финансијских средстава из окружења (S5, O4, T3) - (средњи приоритет) 		<p>MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фокусирати се на обезбеђење додатних средстава ради побољшања положаја запослених у ненаставним јединицама (W2, T3) - (висок приоритет) - Јасно дефинисати критеријуме за напредовање и услове за мотивисање ненаставног особља (W3, T3) - (средњи приоритет) 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

На основу описа и спроведене SWOT анализе, може се закључити да Студијски програм МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњава Стандард 10.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 10:

Мере за унапређење квалитета управљања високошколском установом као и за повећање квалитета ненаставне подршке односе се првенствено на тражење финансијске подршке за ове активности имајући у виду низак ниво средстава који се добија за плате запослених у ненастави од ресорног министарства. Поред тога, у складу са резултатима евалуације рада ненаставног особља, потребно је уложити напоре са циљем унапређења сарадње, координације и комуникације између ненаставних организационих јединица. Посебну пажњу треба усмерити и на стварање могућности за међусобну заменљивост запослених у ненастави у складу са природом посла који обављају и процедурама којима су ови послови дефинисани. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у SWOT матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 10:

[Табела 10.1.](#) Број ненаставних радника запослених са пуним или непуним радним временом у високошколској установи у оквиру одговарајућих организационих јединица

[Прилог 10.1.](#) Шематска организациона структура високошколске установе

[Прилог 10.2.](#) Анализа резултата анкете процени квалитета рада органа управљања и рада стручних служби

[Прилог 10.3.](#) Правилник о организацији и систематизацији послова на Машинском факултету Универзитета у Београду



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 11: Квалитет простора и опреме



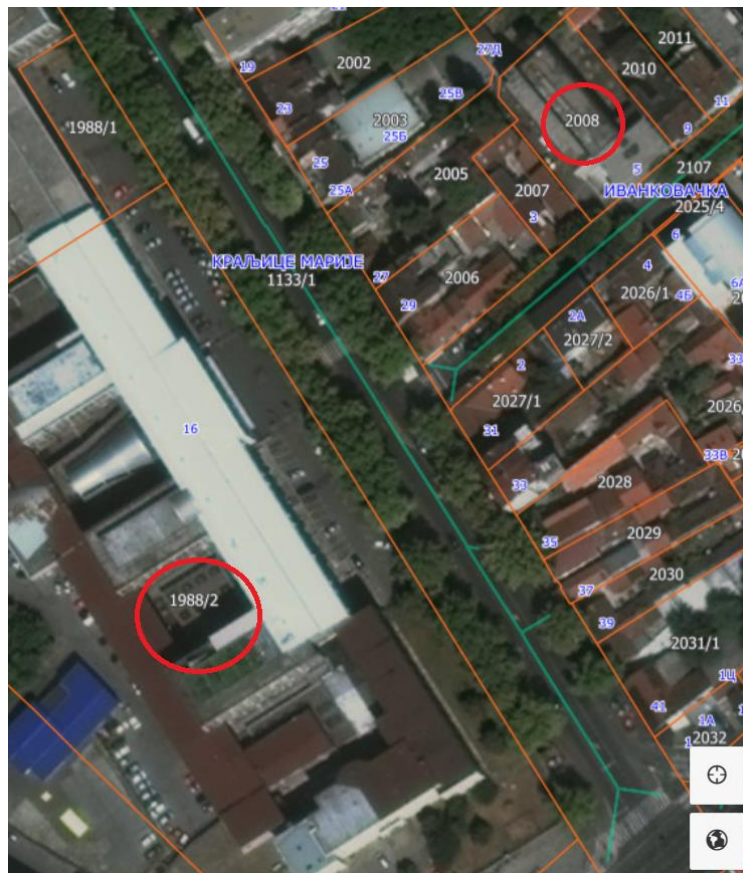
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 11: Квалитет простора и опреме

Квалитет простора и опреме се обезбеђује кроз њихов адекватан обим и структуру.

Високошколска установа Универзитет у Београду - Машински факултет обавља своју образовну делатност на три локације на општини Палилула: нова зграда Машинског факултета у Улици краљице Марије 16 у Београду, катастарска парцела 1988/2, КО Палилула, стара зграда Машинског факултета (Завод за физику техничких факултета) у Улици Рузвелтова 1а, катастарска парцела 1988/2, као и зграда некадашње топлане Машинског факултета у Иванковачкој улици број 5, катастарска парцела 2008 (слика 1).



Слика 1. Зграде Машинског факултета - приказ на мапи са бројем катастарских парцела и линијама катастарских парцела

Универзитет у Београду - Машински факултет поседује примерене просторне капацитете: учионице, кабинете, библиотеку, читаоницу и слично за квалитетно обављање своје делатности. Укупна површина којом располаже Универзитет у Београду - Машински факултет износи 38.973 квадратна метра сопственог простора који у потпуности задовољава потребе Факултета и по обиму и по структури. За потребе одржавања наставе на свим нивоима студија и за све акредитоване студијске програме Универзитет у Београду - Машински факултет располаже са 11.830,5 m² простора. Структура простора у квадратним метрима у којем се изводи настава дата је на слици 2, док је број места за седење у просторијама у којима се изводи настава и процентуално учешће у укупном броју места за седење дат на слици 3.

Имајући у виду специфичност и габарите опреме која се користи у области машинског инжењерства, лабораторијски простор заузима значајну површину са релативно малим бројем радних места. Поред

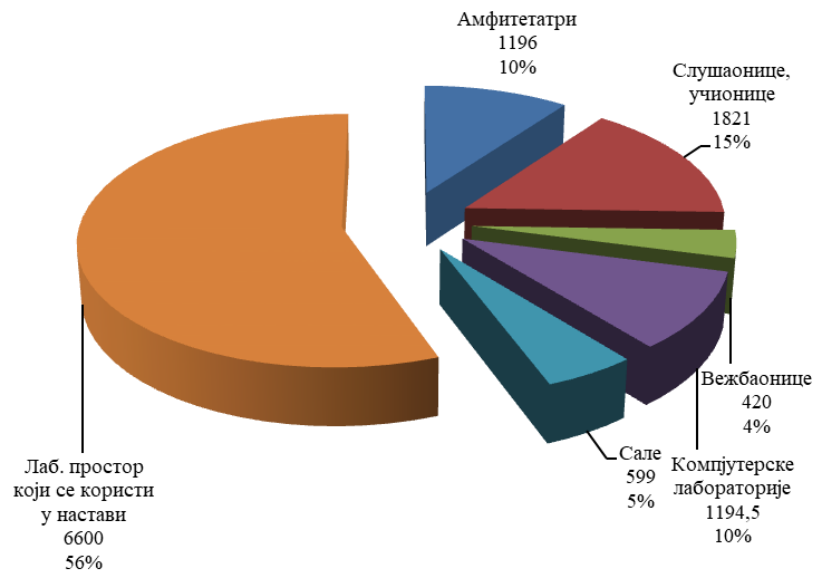


УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

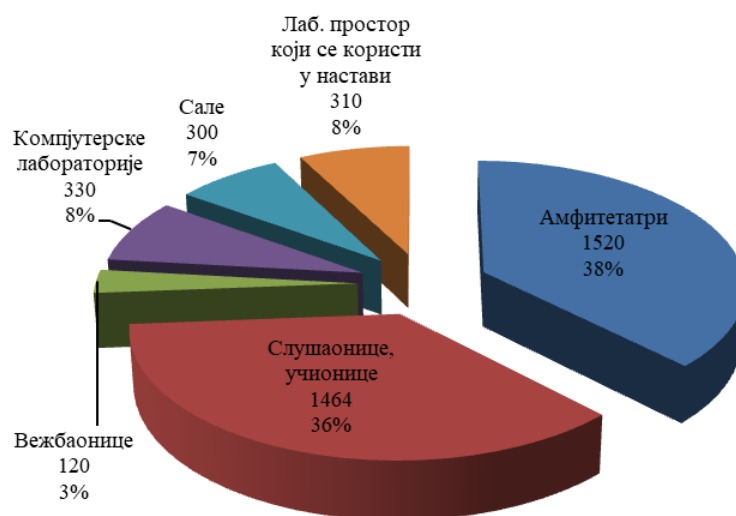
лабораторијског простора који се редовно користи у настави, значајан део простора (око 11.000 m²) односи се на лабораторијски простор (аеро тунел, балистички тунел и слично) који се превасходно користи у истраживањима, а повремено се користи и у настави нарочито на докторским студијама. Факултет располаже са преко 15 рачунарских сала које су детаљније описане у оквиру Стандарда 9.

Простор за извођење наставе



Слика 2. Структура простора за извођење наставе у квадратним метрима и процентима

Број места



Слика 3. Број места за извођење наставе и процентуално учешће



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

Осим простора у којима се редовно изводи настава, Универзитет у Београду - Машински факултет располаже Свечаном салом укупне површине 177 квадратна метра и капацитетом од 140 места, као и читаоницом површине 300 квадратних метара и капацитетом од 50 места.

Број расположивих радних места у амфитеатрима, заједничким учионицама, учионицама у оквиру катедара, салама и рачунарским учионицама на Факултету је 4.044 места (плус 50 места у читаоници и 140 места у свечаној сали). У тренутку писања овог Извештаја (јесењи семестар школске 2021/22. године), на Факултету је у текућу школску годину уписан укупно 4.361 студент, што значи да је расположиви простор по студенту 8,94 квадратних метара. Број расположивих радних места према броју студената уписаних у текућу школску годину је довољан имајући у виду да се настава одржава у две смене. Ако се расположиви простор по студенту рачуна према максималном броју студената на свим студијским програмима који су акредитовани и за које је добијена дозвола за рад (3.392 студента), онда је расположиви простор по студенту 11,49 метара квадратних.

Универзитет у Београду - Машински факултет поседује адекватну и савремену техничку, лабораторијску и другу специфичну опрему која обезбеђује квалитетно извођење наставе на свим врстама и степенима студија. Лабораторијска опрема распоређена је у наставно-истраживачким лабораторијама које се у складу са Статутом Факултета креирају при катедрама за обављање наставне и научне делатности у одређеној области, као и у акредитованим лабораторијама. Тренутно је на Факултету активна 91 наставно-истраживачка лабораторија у којој се спроводе настава и истраживања, а поред њих постоји и 6 акредитованих лабораторија (детаљније описано у оквиру Стандарда 10). Пример унапређења квалитета једне од лабораторија расположив је на линку <https://vesti.mas.bg.ac.rs/?p=17178> – датум приступа 23.11.2021.

Набавка нове опреме за наставне потребе углавном се финансира из сопствених прихода, како запослених тако и Факултета, али треба истаћи и да је путем међународних пројеката попут ИПА ХЕТИП пројекта реализованог од 2011. до 2014. године прибављена значајна опрема намењена искључиво за образовање студената. Осим улагања у опрему, Универзитет у Београду - Машински факултет перманентно улаже средства у побољшање постојећих услова рада студената на Факултету, попут куповине пројектора за све веће просторије у којима се изводи настава, интерактивних табли, опремања нових рачунарских сала и слично.

Запосленима и студентима обезбеђен је стални приступ различитим врстама информација у електронском облику путем веб сајта www.mas.bg.ac.rs, али и платформи Google classroom, Microsoft Teams, Moodle и слично (детаљније описано у оквиру Стандарда 9). Свим запосленима и студентима у свим зградама Факултета на располагању је бесплатан приступ интернету. У циљу олакшавања боравка на Факултету у периоду када немају наставу, за потребе студената адаптиран је простор на другом спрату Факултета који носи назив Интернет сокак, где студенти имају приступ електричном напајању за персоналне рачунаре и приступ интернету. Поред тога, студентима су на располагању студентски клуб и менза, а одговарајући простор је обезбеђен и за студентске организације које функционишу у оквиру Факултета. У оквиру Факултета налази се и фотокопирница у којој студенти и запослени могу обавити фотокопирање, штампање, коричење, скенирање, нарезивање CD и DVD материјала, а у скриптарници Факултета може се набавити сва литература у издању Универзитета у Београду – Машинског факултета.

У циљу лакше комуникације између наставног особља и студената, по упису на Факултет студенти добијају своју личну имејл адресу у форми broj_indeksa@mas.bg.ac.rs која им омогућава приступ *Microsoft Azure* платформи, чији је претплатник Универзитет у Београду - Машински факултет. Преко ове платформе сви активни студенти, као и запослени на Факултету, имају могућност да потпуно бесплатно добију лиценцирани софтвер компаније Microsoft. Овај софтвер обухвата оперативне системе, серверске платформе, развојне алате, као и поједине делове Microsoft Office пакета (Visio, Access, Project, Groove,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

OneNote...).

Универзитет у Београду – Машински факултет има потписане уговоре о пословно техничкој сарадњи са значајним бројем привредних субјеката који у складу са овим уговорима представљају базу за спровођење студентске праксе. Као пример у [Табели 11.3](#) дат је списак дела компанија које су потписале уговоре о пословно техничкој сарадњи и изјаве о намерама да се код њих реализује студентска пракса.

Сумарно посматрано, евидентно је да високошколска установа поседује инфраструктуру потребну за имплементацију циљева према стратешким плановима и да су величина, доступност и квалитет простора и опреме у складу са прописаним стандардима.

Табела 11.1 SWOT анализа елемената Стандарда 11

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Довољно простора за потребе наставног процеса	+++
	S2	Одговарајућа техничка, лабораторијска и друга опрема за потребе наставног процеса, за потребе научних истраживања и за обављање стручне делатности за које је Факултет регистрован	+++
	S3	Адекватно опремљене рачунарске учионице за квалитетно извођење наставног процеса	+++
	S4	Адекватна информатичка опрема у лабораторијама, канцеларијама и кабинетима	+++
	S5	Запосленима и студентима обезбеђен је стални приступ различитим информацијама у електронском облику	+++
	S6	Поседовање лиценцираних рачунарских програма	+++
	S7	Брза веза са интернетом, бежична Wi-Fi мрежа у свим зградама Факултета и сервис Edugoom за бесплатан приступ интернету	+++
	S8	Добра техничка и информатичка подршка	+++
Слабости	W1	Недостатак финансијских средстава за текуће и инвестиционо одржавање простора и опреме	++
	W2	Дотрајалост дела постојеће опреме	++
	W3	Недостатак савремене опреме	++
	W4	Недостатак финансијских средстава за набавку нових лиценцираних рачунарских програма	++
	W5	Недостатак финансијских средстава за набавку нових информатичких ресурса	++
	W6	Недостатак финансијских средстава за одржавање и обнављање постојећих информатичких ресурса	++
Могућности	O1	Проширење научноистраживачких и стручних услуга и додатно улагање сопствених средстава у отклањању слабости	++
	O2	Искористити сарадњу са привредом као основ за унапређење лабораторијске опреме и инвестиционо одржавање објеката	+++
	O3	Укључити што већи број дипломираних студената у рад Алумни фондације	++
Опасности	T1	Недостатак финансијских средстава за текуће и инвестиционо и редовно одржавање простора и опреме	+++
	T2	Уколико се не отклоне, све наведене слабости могу постати опасности	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none">- Даље и континуирано проширење/унапређење простора и лабораторијске опреме Универзитета у Београду – Машинског факултета како за наставну тако и за научноистраживачку делатност, а на основама свих постојећих предности (S1-8, O1-3) - (средњи приоритет)	<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоришћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none">- Побољшати опремљеност средствима са пројеката (W3, O1) - (висок приоритет)- Искористити сарадњу са привредом и Алумни фондацију за обезбеђивање финансијских средстава за инвестиционо одржавање и набавку опреме (W1-6, O2, O3) - (висок приоритет)
<p>МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none">- У случају даљег недостатка средстава могуће је ослањање на постојеће кадровске, просторне и организационе могућности уз даљу реорганизацију рада (S1, S8, T1, T2)- (средњег приоритета)	<p>MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none">- Потребно је да сви запослени и студенти са највећом пажњом користе постојећу опрему на којој раде и на тај начин јој продуже радни век, као и да Служба за одржавање објеката Машинског факултета, у недостатку финансијских средстава за инвестиционо одржавање, улаже максималне напоре на текућем одржавању објеката Факултета (W1, W2, T1, T2) - (висок приоритет)

Закључје се да Студијски програм МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњава Стандард 11.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 11:

Потребно је да сви запослени и студенти са највећом пажњом користе постојећу опрему на којој раде и на тај начин јој продуже радни век. У наредном периоду потребно је се фокусирати на обезбеђење финансирања за инвестиционо одржавање и набавку опреме. У том контексту треба интензивирати сарадњу са привредом и у што већој мери искористити Алумни фондацију. Поред тога, посебну пажњу треба усмерити на стално, врло интензивно конкурисање на јавне позиве ресорних министарстава и других домаћих и међународних институција. У међувремену, потребно је да Служба за одржавање објеката, у недостатку финансијских средстава за инвестиционо одржавање, улаже максималне напоре на текућем одржавању објеката Факултета. Потребно је и перманентно радити на повећању броја компанија које чине базу за спровођење стручне праксе студената. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у *SWOT* матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 11:

[Табела 11.1.](#) Укупна површина (у власништву високошколске установе и изнајмљени простор) са површином објеката (амфитеатри, учионице, лабораторије, организационе јединице, службе)

[Табела 11.2.](#) Листа опреме у власништву високошколске установе која се користи у наставном процесу и научноистраживачком раду

[Табела 11.3.](#) Наставно-научне и стручне базе



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

**Стандард 13: Улога студената у самовредновању и
провери квалитета**



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 13: Улога студената у самовредновању и провери квалитета

Високошколске установе обезбеђују значајну улогу студената у процесу обезбеђења квалитета, и то кроз рад студентских организација и студентских представника у телима високошколске установе, као и кроз анкетирање студената о квалитету високошколске установе.

Студенти Универзитета у Београду – Машинског факултета имају активну улогу у процесима самовредновања, обезбеђења, провере и унапређења квалитета. Општим актима Факултета предвиђено је учешће студената у следећим телима и органима Факултета:

1. Савет Факултета – четири члана из реда студената,
2. Наставно-научно веће Факултета – око 40 чланова из реда студената када се одлучује о одређеним питањима,
3. Центар за квалитет наставе и акредитацију – два студента,
4. Студентски парламент – 25 студената,
5. Студент продекан,
6. Етичка комисија – један члан и његов заменик из реда студената,
7. Дисциплинска комисија – један члан и његов заменик из реда студената.

Према члану 71 Статута Универзитета у Београду – Машинског факултета, студенти остварују и штите своја права и интересе преко Студентског парламента. Чланови Студентског парламента бирају се сваке две године непосредно тајним гласањем у априлу најкасније до 10. у месецу осим за представнике студената уписаних по афирмативним мерама, који се бирају по конкурс. Детаљна процедура избора дефинисана је Статутом Факултета и Пословником о раду Студентског парламента. Студентски парламент броји 25 чланова. Право да бирају и да буду бирани за члана Студентског парламента имају сви студенти Факултета уписани на студије у школској години у којој се бира Студентски парламент, а који су држављани Републике Србије. Студенти сваке године мастер студија дају бар 3 представника у Студентском парламенту. Конституисање Студентског парламента врши се током прве недеље октобра. На конститутивној седници врши се избор председника, заменика председника, потпредседника и генералног секретара Студентског парламента и бира се кандидат за студента продекана.

Студентски парламент као представнички орган студената бира и разрешава представнике студената у другим органима и телима Факултета. Избор ових представника такође се врши на конститутивној седници Студентског парламента. Студентски парламент разматра питања и спроводи активности у вези са обезбеђењем и оценом квалитета наставе, реформом студијских програма, анализом ефикасности студирања, утврђивањем броја ЕСПБ бодова, унапређењем мобилности студената, подстицањем научноистраживачког рада студената, заштитом права студената и унапређењем студентског стандарда. Он организује и спроводи програме ваннаставних активности студената и остварује студентску међуфакултетску, међууниверзитетску и међународну сарадњу.

Студента продекана чији мандат траје две школске године на предлог Студентског парламента бира Савет Факултета већином гласова од укупног број чланова. Студентски парламент свој предлог за студента продекана дефинише на конститутивној седници. Студента продекана предлаже председник Студентског парламента, а верификује га већина од присутних чланова парламента. Студент продекан координира рад студентских организација на Факултету, информише студенте о свим факултетским одлукама од значаја за студенте, информише одговорна лица и органе Факултета о питањима значајним за студенте и обавља и друге послове који се односе на студентска питања. Студент продекан представља студенте у деканском колегијуму и дужан је да пред свим органима и телима Факултета износи званичне ставове Студентског



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

парламента.

На основу чланова 29 и 30 Статута Универзитета у Београду – Машинског факултета, четири члана Савета Факултета са мандатом у трајању од две године бира Студентски парламент из реда студената. Представници студената, равноправно са члановима Савета из реда запослених на Факултету и члановима које је именовао оснивач, учествују у раду Савета и доношењу свих одлука из његове надлежности од којих се могу издвојити доношење Статута, избор и разрешавање декана и продекана, доношење финансијског плана, плана коришћења средстава за инвестиције, доношење одлуке о висини школарине и слично. Надлежности Савета детаљно су дефинисане чланом 34 Статута и директно или индиректно се односе на обезбеђење и проверу квалитета.

Када се одлучује о питањима која се односе на осигурање квалитета наставе, реформу студијских програма, анализу ефикасности студирања и утврђивање броја ЕСПБ бодова, у раду највишег стручног органа Факултета - Наставно-научног већа (ННВ) учествују представници студената. Састав ННВ се тада проширује за 20% представника студената (око 40 студената) које бира Студентски парламент ([Прилог 13.2](#)). На овај начин студенти су директно инволвирани у обезбеђивање и проверу квалитета у наведеним областима и имају могућност да дају мишљење и учествују у креирању стратегије, стандарда, поступака и других докумената и одлука које се односе на самовредновање и оцењивање квалитета. Учешће и активности студената у осигурању квалитета установе, студијских програма и наставе, могу се сматрати процесом који почива на отвореној, искреној и конструктивној дискусији, све у циљу унапређења квалитета.

Имајући у виду значај који интегритет институције има за квалитет рада, Правилником о раду етичке комисије Универзитета у Београду – Машинског факултета предвиђено је да у раду Етичке комисије учествује и представник студената (и његов заменик) кога на предлог декана уз консултације са Студентским парламентом бира ННВ. Поред тога, представник студената и његов заменик су и чланови Дисциплинске комисије Факултета у складу са Правилником о дисциплинској одговорности студената Универзитета у Београду.

Посебну улогу студенти имају у процесу самовредновања и то кроз директно учешће свих студената и кроз учешће представника студената у одговарајућим телима. У складу са чланом 10 Правилника о раду Центра за квалитет наставе и акредитацију ([Прилог 13.3](#)), два представника студената директно су укључена у спровођење процеса самовредновања кроз учешће у раду Тима за координацију са КАПК ([Прилог 13.1](#)). Основни задатак овог Тима је припрема свих извештаја у процесима акредитације и самовредновања. Поред тога, сви студенти Универзитета у Београду – Машинског факултета учествују у процесу самовредновања и кроз анкете које се редовно спроводе на Факултету, а које су детаљно описане у претходним Стандардима.

Независно од рада осталих органа и тела Факултета, Студентски парламент повремено самостално врши вредновање квалитета рада Факултета у појединим областима спровођењем сопствених анкета. О резултатима спроведених анализа резултата ових анкета и на основу њих креираним мишљењима Парламент обавештава руководство Факултета које спроводи одговарајуће корективне мере ([Прилог 13.4](#)).

На основу изложеног може се закључити да су студенти инволвирани у све активности везане за самовредновање, обезбеђење и проверу квалитета на Универзитету у Београду – Машинском факултету и да постоје разрађени механизми путем којих студенти могу дати своје мишљење и учествовати у креирању стратегије, стандарда, поступака и доношењу одлука у области квалитета.

Сумарно посматрано, установа обезбеђује значајну улогу студената у процесу обезбеђења и унапређења квалитета, и то кроз рад студентских организација и студентских представника у телима високошколске установе, као и кроз анкетање студената о квалитету високошколске установе и њених студијских



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

програма. У процесу анкетирања студената у последњој школској години имплементирана су значајна унапређења.

Табела 13.1 SWOT анализа елемената Стандарда 13

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Статутом и другим општим актима Факултета јасно је дефинисано учешће студената у органима и радним телима Факултета нарочито када се разматрају питања која се односе на квалитет	+++
	S2	Предвиђени стандарди и поступци за обезбеђење квалитета на транспарентан начин дефинишу механизме за директно учешће представника студената у процесима самовредновања и обезбеђења и провере квалитета	+++
	S3	Студентски парламент самостално спроводи поступке вредновања квалитета у појединим областима	+++
	S4	Постоје јасно дефинисане процедуре за избор представника студената у органима и телима Факулета	+++
	S5	Сви студенти имају могућност директног учествовања у процесу самовредновања кроз попуњавање одговарајућих анкета	+++
Слабости	W1	Слаба мотивисаност студената за учешће у анкетирању	+++
	W2	Низак ниво свести појединих студената о важности процеса самовредновања	+++
	W3	Анкетирање студената се може даље развијати и ширити у свим областима/сегментима обезбеђења квалитета	+
Могућности	O1	Повећање мотивисаности студената за учешће у процесу самовредновања кроз транспарентније спровођење корективних мера	++
	O2	Подстицање Студентског парламента да прошири обим анкетирања	++
	O3	Организовање предавања и трибина на тему важности самовредновања у систему обезбеђења квалитета од стране Студентског парламента	+++
	O4	Проширивање и даљи развој области обезбеђења квалитета у којима се спроводи анкетирање студената	++
Опасности	T1	Смањење мотивисаности студената да учествују у раду органа и радних тела Факултета	+++
	T2	Додатно смањење мотивисаности студената да учествују у анкетирању	+++

МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења

- Искористити учешће студентских представника у раду органа и тела Факултета за подизање нивоа свести о важности процеса самовредновања и о њиховој улози у овом процесу (S1, S2, O1) - (висок приоритет)
- Мотивисати Студентски парламент да се у већој мери ангажује у спровођењу сопственог анкетирања студената (S3, O2) - (средњи приоритет)

MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоришћењем могућности, које окружење пружа

- Мотивисати студенте за учешће у процесу анкетирања и утицати на подизање њихове свести о важности процеса самовредновања кроз организовање предавања и трибина од стране Студентског парламента (W1, W2, O3) - (висок приоритет)



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага

- Стално подстицати активно укључивање студената у рад органа и тела Факултета (S1, S4, T1) - (средњи приоритет)
- Перманентно радити на мотивисању студената да узму учешће у анкетирању (S5, T1) - (висок приоритет)

MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења

- Проширити области квалитета које се вреднују у студентским анкетама и обратити пажњу на питања која су од највећег интереса за студенте (W3, T2) - (висок приоритет)

Из дате анализе се може закључити да Студијски програм МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњава Стандард 13.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 13:

Резултати SWOT анализе указују на то да је у наредном периоду потребно радити на мотивисању представника студената да наставе са активним учешћем у раду органа и тела Факултета. Такође, потребно је пронаћи начин да се што већи број студената мотивише да учествује у анкетирању, али је и анкетирање студената потребно проширити на додатне области обезбеђења квалитета. Посебну пажњу треба усмерити на јачање улоге Студентског парламента у процесу самовредновања кроз спровођење анкета које су студенти креирали за студенте. Такође, потребно је перманентно радити на подизању нивоа свести студената о важности процеса самовредновања и то како кроз транспарентност корективних мера тако и кроз повећање улоге Студентског парламента у едукацији студената у овој области. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у SWOT матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 13:

- [Прилог 13.1.](#) Документација која потврђује учешће студената у самовредновању и провери квалитета
- [Прилог 13.2.](#) Одлука о именовању представника студената у Наставно-научном већу Факултета
- [Прилог 13.3.](#) Правилник о раду Центра за квалитет наставе и акредитацију
- [Прилог 13.4.](#) Резултати анализе анкете о квалитету наставе током ванредног стања 2020. године – Студентски парламент



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

**Стандард 14: Систематско праћење и периодична
провера квалитета**



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Машинско инжењерство
2021/22. година

Стандард 14: Систематско праћење и периодична провера квалитета

Високошколска установа континуирано и систематски прикупља потребне информације о обезбеђењу квалитета и врши периодичне провере у свим областима обезбеђења квалитета.

Како би очувао реноме и вишедеценијску репутацију једне од водећих образовних и научноистраживачких институција, Универзитет у Београду – Машински факултет обезбедио је све услове потребне за систематско праћење и периодичну проверу квалитета и обављање свих задатака које у том процесу имају субјекти у систему обезбеђења квалитета Факултета.

Факултет је посвећен стратешком планирању, има донету Стратегију обезбеђења квалитета ([Прилог 14.5.1](#)) и усвајањем стандарда и поступака за обезбеђење квалитета ([Прилог 14.5.2](#)), као и успостављањем Центра за квалитет наставе и акредитацију (Прилози [14.5.3](#), [14.5.4](#) и [14.5.5](#)), Факултет је створио институционалне оквире за систематско праћење и периодичну проверу квалитета свог рада. Додатно, Универзитет у Београду – Машински факултет најпре је сертифициван према стандарду ISO 9001:2008, затим према ISO 9001:2015, док од 2021. године има имплементиран интегрисани систем менаџмента (ИМС) сертифициван од стране TÜV Rheinland Cert GmbH ([Прилог 14.3](#)), који обухвата како Факултет, тако и Иновациони центар Машинског факултета и следеће стандарде:

- ISO 9001:2015 Систем менаџмента квалитетом,
- ISO 14001:2015 Систем менаџмента животном средином,
- ISO 45001:2015 Систем менаџмента здрављем и заштитом на раду,
- ISO 22301:2019 Систем менаџмента континуитетом пословања,
- ISO 27001:2013 Систем менаџмента безбедности информација,

што говори у прилог посвећености Факултета квалитету, екологији и безбедности у свим областима пословања. ИМС је заснован на 11 основних принципа дефинисаних у Политици и Пословнику интегрисаног менаџмент система. Стратешко планирање спроводи се у складу са ИМС процедуром I2.IM.005 - Процедура Стратешког планирања и развоја. Такође, Факултет планира и спроводи интерне провере система менаџмента квалитета на начин дефинисан у процедури I2.IM.002 Процедура интерне провере ИМС-а. Постоји дефинисан план спровођења интерних провера као и записи о спроведеним проверама које су доказ да су проверени сви процеси који могу утицати на квалитет рада. Факултет поседује оспособљене интерне провериваче система менаџмента квалитетом, а пример Извештаја са интерне провере се налази у [Прилогу 14.1](#). У контексту стратегије обезбеђења квалитета дефинише се и стратегија развоја на нивоу катедри, па су тако нпр. на захтев декана до 17.02.2020. године достављени стратешки планови развоја сваке појединачне катедре за период 2020-2025. година који су садржали: план унапређења и развоја наставе и наставних активности, план унапређења и развоја научноистраживачких активности, план унапређења и будућег развоја сарадње са привредом, план унапређења и развоја међународне сарадње, план усклађивања са стандардима и план њихове имплементације, план усавршавања и развоја људских ресурса, план унапређења постојеће и развој недостајуће инфраструктуре и др.

Сваке године се спроводи и екстерна провера од стране реномираног иностраног сертификационог тела TÜV Rheinland InterCert d.o.o. Beograd. Екстерне провере засигурно дају објективну слику о стању и евентуалним проблемима у функционисању система обезбеђења квалитета, као и могућим правцима за његово унапређење. Пример Извештаја са претходне екстерне провере дат је у [Прилогу 14.2](#). Највише руководство у редовним планираним интервалима, минимално једном годишње, врши преиспитивање спровођења утврђених стандарда, поступака и задатака система обезбеђења квалитета Факултета сходно



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

I2.IM.007 Процедура Преиспитивање ИМС-а од стране руководства. Излазни елементи овога преиспитивања дефинисани су у облику предлога мера и планова за њихову реализацију у циљу унапређења стратегије, процеса, стандарда квалитета и поступака обезбеђења квалитета сходно I2.IM.008 Процедура Унапређења ИМС-а.

Екстерна провера спроведена је и од стране ASIIN (онсајт посета 06-07.12.2018. године), када је по други пут извршена акредитација Студијских програма ОАС и МАС Машинско инжењерство ([Прилог 14.4](#)) и доказано да су процеси нашег Факултета задовољили оквир и захтеве EUR-ACE стандарда - ASIIN Seal & EUR-ACE Label.

Факултет обезбеђује повратну информацију од послодаваца, представника Националне службе за запошљавање, својих бивших студената и других одговарајућих организација о компетенцијама дипломираних студената (Прилози [4.1](#) и [4.2](#)). Број организација са којима Факултет има споразуме о сарадњи и број реализованих пракси у тим организацијама, пружа увид о задовољству послодаваца и других организација о компетенцијама наших студената.

Факултет обезбеђује и анализира податке потребне за упоређивање са страним високошколским установама у погледу квалитета, а најбоља потврда да Факултет има висок достигнути ниво квалитета услуга, процеса и ресурса је акредитација Студијских програма основних и мастер академских студија Машинско инжењерство од стране ASIIN ([Прилог 14.4](#)). Међутим, не постоји дефинисана процедура која ће на јасан начин описати како се обезбеђују подаци и врши поређење са страним високошколским установама на пример на нивоу докторских студија.

Факултет периодично врши прикупљање и евалуирање података који се односе на квалитет. Спроводи се читав низ анкета којима се вреднује квалитет педагошког рада наставника и сарадника, квалитет наставне литературе, каријерни успех студената, квалитет организације конференција и семинара за иновацију знања, квалитет рада ненаставне подршке и слично.

На основу претходно наведеног може се закључити да Факултет систематски прикупља и обрађује податке потребне за оцену квалитета у свим областима и обавља периодична самовредновања и проверу нивоа квалитета током којих проверава спровођење утврђене Стратегије и поступака за обезбеђење квалитета, као и достизање жељених стандарда квалитета. Центар за квалитет наставе и акредитацију дефинише мере и поступке за унапређење квалитета, а преко органа управљања обезбеђују се и сви неопходни ресурси за њихово достизање. Извештај о самовредновању јавни је документ и доступан јавности преко званичног сајта Факултета.

Сумарно посматрано, установа континуирано и систематски прикупља потребне информације о обезбеђењу квалитета и врши периодичне интерне и екстерне провере у свим областима обезбеђења квалитета. Додатно, високошколска установа анализира и постојећу инфраструктуру за систематско праћење и обезбеђење квалитета и уводи унапређења увек када се евидентирају могућности за то (примери су нов софтвер за анкетирање студената, увођење анкете за конференције, испоручиоце, студенте докторских студија, организациона адаптација ЦКНА и др.).

Табела 14.1 – SWOT анализа елемената Стандарда 14

Категорија		Опис	Оцена
Предности	S1	Постојање инфраструктуре за систематско праћење и обезбеђење квалитета - ИМС	+++
	S2	Редовно праћење квалитета наставе, наставника, конференција и редовне повратне информације о квалитету стечених компетенција дипломираних студената	+++
	S3	Студијски програми су усаглашени са другим, страним факултетима, за	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

		шта је најбољи доказ ASIIN акредитација	
	S4	Све потребне одлуке и активности у вези са проценом квалитета доступне су широј јавности преко сајта Факултета	+++
Слабости	W1	Усавршити поступке вредновања	++
	W2	Део запослених игнорише постигнуте резултате, што омета још бржи развој организационе културе квалитета	+
	W3	Последње самовредновање спроведено је 2015/16. школске године, а одлагање је вршено са надом да пандемија изазвана ковидом неће трајати дуго	+
Могућности	O1	Веће ангажовање свих запослених	++
	O2	Укључивање послодаваца у креирање/иновирање наставних програма	++
	O3	Могућност усаглашавања са стратегијом унапређења квалитета других престижних високошколских установа	++
	O4	Квалитетнија анализа и имплементација добијених резултата самовредновања	++
Опасности	T1	Потенцијално опадање активности унапређења квалитета након спроведене акредитације	+
	T2	Недовољно брзе реакције у односу на промене	+
	T3	Недовољна заинтересованост запослених и студената за питања квалитета	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Наставити са предвиђеним вредновањем са устаљеном динамиком уз веће ангажовање свих запослених и појачати техничку и информатичку подршку Центру за квалитет наставе и акредитацију (S1, O1) - (средњи приоритет) 		<p>МИН-МАХ акције – отклањање слабости искоришћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кроз веће ангажовање запослених усавршити поступке вредновања и успоставити још већу посвећеност запослених ка процесу самовредновања (W1, O1, O4) - (средњи приоритет) - Успостављена пракса и имплементиран стандард ISO 22301 омогућиће боље реаговање у ванредним ситуацијама и благовремену, квалитетнију анализу и имплементацију добијених резултата самовредновања (W3, O4) - (средњи приоритет) 	
<p>МАХ-МИН акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага</p> <ul style="list-style-type: none"> - Размотрити потребе и потенцијал за нову стратегију и акциони план установе како би се брже реаговало на промене у окружењу (S1, T2) - (средњи приоритет) 		<p>МИН-МИН акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења</p> <ul style="list-style-type: none"> - Резултате самовредновања схватити озбиљније и не дозволити опадање активности након спроведеног самовредновања и акредитације, а коришћењем сертифицираних система менаџмента (W1, T1) - (средњи приоритет) 	

Из наведеног се закључује да је на Студијском програму МАС Машинско инжењерство у потпуности испуњен Стандард 14.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 14:

Иако је евидентан висок ниво достигнутог квалитета, места за унапређење увек има, што потврђује суштину и разумевање поступака континуираног, цикличног унапређења, па се предлажу следеће мере и активности:

- Дефинисање процедуре која ће на јасан начин описати како се обезбеђују подаци и врши



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Машинско инжењерство 2021/22. година

поређење са страним високошколским установама;

- Преиспитати усаглашеност Стратегије за обезбеђење квалитета Факултета са стратегијом унапређења квалитета других престижних високошколских институција у земљи и иностранству;
- Потребно је обезбедити да су на интернет презентацији Факултета доступне информације о активностима које обезбеђују систематско праћење и периодичну проверу квалитета (редовне повратне информације, резултати вредновања/анкетирања и сл.).

Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у *SWOT* матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).

Показатељи и прилози за Стандард 14:

[Прилог 14.1.](#) Извештај о интерној провери квалитета

[Прилог 14.2.](#) Извештај о екстерној провери квалитета

[Прилог 14.3.](#) Сертификати ИМС-а

[Прилог 14.4.](#) Сертификати ASIIN акредитације

[Прилог 14.5.1.](#) Стратегија обезбеђења квалитета

[Прилог 14.5.2.](#) Правилник о стандардима и поступцима за обезбеђење квалитета

[Прилог 14.5.3.](#) Правилник о раду Центра за квалитет наставе и акредитацију

[Прилог 14.5.4.](#) Одлуке о именовању Центра за квалитет наставе и акредитацију и комисија у његовом саставу

[Прилог 14.5.5.](#) Одлука о именовању Тима за координацију са КАПК-ом