



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

ИЗВЕШТАЈ О
САМОВРЕДНОВАЊУ
студијског програма Мастер
академске студије - Индустрија 4.0
2022/2023.

Београд, јул 2023.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. 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 Индустрија 4.0
2022/23. 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 Милица Петровић, ванредни професор	
	др Неџад Рудоња, ванредни професор	
	др Александар Миливојевић, ванредни професор	
	др Бранислава Јефтић, доцент	
	др Миша Стојићевић, доцент	
Наставно особље ван Центра	др Војислав Симоновић, ванредни професор	Дана 10.07.2023.
	др Марко Китановић, доцент	
Секретар Факултета	Весна Симић, дипл. правник	
Из реда ненаставе	Александра Обрадовић	
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 Индустрија 4.0
2022/23. година

Уводне напомене

Поступак самовредновања студијског програма Мастер академске студије (МАС) - Индустрија 4.0 на Универзитету у Београду - Машинском факултету спроведен је у пролећном семестру школске 2022/23. 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 први пут је акредитован 04.10.2019. године (Уверење број 612-00-0332/6/2019-03 од 04.10.2019.) у складу са важећим Правилником о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Службени гласник РС", број 13/2019).

Поступак самовредновања **студијског програма Мастер академске студије - Индустрија 4.0.** на Универзитету у Београду - Машинском факултету 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.
- 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)



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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 усељење 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 факултета усаглашаван је и са Законима о универзитету донетим 1998. и 2002. године, али се тим



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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 Краљевицу 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 академске студије - 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.

2018. године – Студијски програм Мастер академске студије - Машинско инжењерство -- Модул за



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

бродоградњу поново је акредитован од стране британске институције RINA.

2019. године – Комисија за акредитацију и проверу квалитета акредитовала је студијски програм Основне академске студије - Информационе технологије у машинству и студијски програм Мастер академске студије - 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; измене и допуне 2023. године.

Универзитет у Београду - Машински факултет данас:

Број наставника	Доценти	Ванредни професори	Редовни професори
Са пуним радним временом	33	42	93
Са непуним радним временом	-	-	-
Укупан број	33	42	93
Укупан број наставника	168		

Број сарадника	Сарадници у настави	Асистенти
Са пуним радним временом	-	40
Са непуним радним временом	-	-
Укупан број сарадника	40	

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 Индустрија 4.0
2022/23. 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	100.900
Укупан број рачунара у рачунарским учионицама	320

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 Индустрија 4.0
2022/23. година

Стандард 4: Квалитет студијског програма



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. 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 академске студије - Индустрија 4.0**, уверење број 612-00-00332/6/2019-03 од 04.10.2019. године, трајање две године - 4 семестра, број студената 35 у седишту Установе и образовно-научно, односно образовно уметничко поље техничко-технолошко и природно-математичко – заједнички студијски програм Универзитет у Београду - Машински факултет и Математички факултет.

Студијски програм Мастер академске студије (МАС) – Индустрија 4.0 је мултидисциплинарни студијски програм који припада подручјима техничко-технолошких и природно-математичких наука. Заједнички га изводе Универзитет у Београду – Машински факултет и Универзитет у Београду – Математички факултет. Носилац програма је Универзитет у Београду – Машински факултет у његовом простору и коришћењем његове инфраструктуре и осталих ресурса се овај програм реализује, при чему наставу из предмета у области природно-математичких наука изводе наставници и сарадници са Универзитета у Београду – Математичког факултета.

Студије трају 2 године и носе 120 ЕСПБ. На дипломи након завршетка Студијског програма МАС Индустрија 4.0 (120 ЕСПБ) стоји академски назив **мастер инжењер машинства - информатичат** (скраћено маст. инж. маш. - инф.), 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.

Студијски програм МАС – Индустрија 4.0, као и сви детаљи о датом програму, јавно су доступни на интернет страници Факултета и у Водичу кроз академске студије (Прилози [4.3.1](#), [4.3.2](#) и [4.3.3](#)). Одобравање/утврђивање студијског програма и његове мање измене врше се у складу са Статутом Факултета, Статутом Универзитета и Правилником о мастер академским студијама на Универзитету у Београду – Машинском факултету ([Прилог 5.2.1](#)) и у надлежности су 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 02.06.2023.

Исходи образовања у оквиру студијског програма МАС – Индустрија 4.0 засновани су на исходима учења, који су јасно и једнозначно дефинисани у оквиру сваког предмета. Доступни су и на сајту Факултета како за програм у целини (<https://www.mas.bg.ac.rs/studije/mas/start>) тако и за сваки појединачни предмет у оквиру Књиге 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. Актуелна верзија Књиге предмета



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

јавно је доступна на сајту Факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/studije/predmeti/start> – датум приступа 02.06.2023.), а књиге предмета из претходних школских година су дате у Прилозима [4.4.1](#), [4.4.2](#) и [4.4.3](#). У оквиру Књиге предмета јасно су дефинисани и захтеви које завршни рад треба да испуни као и садржај стручне праксе, а процедуре извођења стручне праксе дефинисане су Правилником о стручној пракси ([Прилог 5.2.14](#)).

Високошколска установа је успоставила склад између наставних метода, исхода учења и критеријума оцењивања. Обухват сваког програмског исхода учења за сваки студијски програм 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 – Индустрија 4.0 садржи 9 обавезних предмета (7 из области техничко-технолошких и 2 из области природно-математичких наука), 6 група изборних предмета (4 из области техничко-технолошких и 2 из области природно-математичких наука), 2 стручне праксе и мастер рад. Сви предмети у оквиру МАС Индустрија 4.0 су једносеместрални и бодују се са 6 ЕСПБ, док стручне праксе и мастер рад носе по 15 ЕСПБ. Предмети су конципирани тако да је усаглашено ЕСПБ оптерећење студената са активностима учења потребним за постизање очекиваних исхода учења. Бира се 6 предмета, који носе укупно 36 ЕСПБ бодова. Стручна пракса, студијски истраживачки рад у функцији мастер рада, као и израда и одбрана завршног мастер рада носе додатних 30 ЕСПБ бодова. Додела бодова деловима програма заснована је на оптерећењу студената неопходном за постизање исхода учења у формалном смислу. На првој години студија МАС Индустрија 4.0 предвиђено је 750 часова активне наставе (30 часова седмично), од тога 375 часова предавања (50%), 330 часова вежби (44%) и 45 часова других облика наставе (12%). На другој години студија предвиђено је 600 часова активне наставе, од тога 180 часова предавања, 195 часова вежби и 225 часова (37,5%) студијског истраживачког рада у оквиру Мастер рада. Стручна пракса се обавља током друге године студија у два дела. Први део праксе (Пракса, 1. део) се обавља током читавог семестра један дан у седмици у укупном трајању од 15 дана (120 сати), док се други део праксе (Пракса, 2. део) обавља у четвртом семестру у укупном трајању од 27 радних дана (216 сати). Студент завршава студије израдом студијског истраживачког рада који је у функцији мастер рада, који се састоји од теоријско-методолошке припреме неопходне за комплетно разумевање области из које се мастер рад ради и истраживачког рада, као и саме израде и одбране завршног мастер рада. Оцењивање студената у оквиру МАС Индустрија 4.0 врши се на основу поена стечених током предиспитних обавеза и на основу полагања завршног испита.

Основна сврха студијског програма МАС Индустрија 4.0 јесте образовање инжењера са мултидисциплинарним компетенцијама и иновативним, савременим знањем у областима машинског инжењерства (производно машинство, индустријско инжењерство, информационе технологије у машинству) и рачунарских наука (анализа података, дистрибуирано рачунарство), који су способни да одговоре на изазове које имплементација концепта Индустрије 4.0 поставља. Студенти стичу знања, вештине и компетенције у областима дигитализације производних постројења, дистрибуираног управљања производњом, анализе података и организације неопходне за даљи развој и дигитализацију индустрије и њено прилагођавање савременим условима пословања.

По завршетку студијског програма МАС – Индустрија 4.0 мастер инжењери машинства – информатичари оспособљени су да:

- Пројектују и имплементирају реконфигурабилне технолошке система и њихове компоненте (интелигентни роботи, производни ресурси, сензори, актуатори...) коришћењем стечених знања из машинства, наменских управљачких система, рачунарства и вештачке интелигенције;
- Повезују интелигентне ресурсе коришћењем различитих индустријских комуникационих протокола и дистрибуирају задатаке управљања између њих уз формалну верификацију;



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

- Моделирају, симулирају и оптимизују пословне и производне системе коришћењем различитих математичких и рачунарских алата (симулација дискретних догађаја, Марковљеви ланци, теорија игара...);
- Критички одаберу и примене различите технике машинског учења (вештачке неуронске мреже, машине са носећим векторима, пробабилистички алгоритми, биоинспирисани алгоритми оптимизације, круто и фази кластеровање...) у решавању конкретних инжењерских проблема;
- Побољшају перформансе технолошких система и изврше терминирање и оптимизацију технолошких процеса на бази биоинспирисаних алгоритама оптимизације, техника машинског учења и вештачке интелигенције;
- Пројектују дигитално повезано предузеће, планирају, управљају, организују, пројектују и имплементирају све подсистеме у оквиру пирамиде аутоматизације;
- Пројектују и имплементирају систем за аквизицију података и екстракцију информација из погона у реалном времену;
- Повезују виртуелно и реално производно постројење;
- Пројектују и имплементирају систем за доношење одлука како на нивоу производног ресурса тако и на нивоу пословног система уз употребу техника машинског учења;
- Пројектују пословне моделе иновативних и одрживих подухвата, организационе структуре и културе, управљања квалитетом, ризиком и ланцима снабдевања у контексту Индустрије 4.0.

Поред наведених општих компетенција, мастер инжењери машинства - информатичари 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 - информатичари ће бити способни за континуирано праћење савремених токова у својој струци, као и за континуирано повезивање стеченог знања из своје области, са достигнућима из других научних дисциплина. Такође, биће способни и да дају велики допринос померању границе знања у области машинства и рачунарских наука у оквиру академског и професионалног контекста, и дају допринос научно-технолошком и културном напретку друштва.

Табела мапирања предмета (табела 4.1) како су програмски исходи учења покривени у оквиру обавезних предмета који су дефинисани програмом. Компетенције студената на Мастер академским студијама Индустрија 4.0 обухватају следеће области/подобласти према ICS:

- ICS = 35.240.10 CAD примене,
- ICS = 35.240.50 ИТ у индустрији,
- ICS = 25.040 област производног инжењерства, са подобластима:
 - 25.040.01 Аутоматизација производних система
 - 25.040.10 Обрадни системи
 - 25.040.20 Нумеричке мерне машине
 - 25.040.30 Индустијски роботи и манипулатори,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

- ICS = 03.100 Организација компаније и управљање,
- ICS = 03.120 Квалитет и
- ICS = 03.140 Патенти. Интелектуална својина.

Табела 4.1. Табела мапирања предмета за студијски програм МАС Индустрија 4.0

Програмски исходи учења	Назив предмета	Исходи учења предмета Студенти су оспособљени да...
<p>По завршетку студијског програма МАС Индустрија 4.0, мастер инжењери машинства - информатичари стичу следеће програмске исходе учења, односно оспособљени су да:</p> <ul style="list-style-type: none">• Пројектују и имплементирају реконфигурабилне технолошке система и њихове компоненте (интелигентни роботи, производни ресурси, сензори, актуатори...) коришћењем стечених знања из машинства, наменских управљачких система, рачунарства и вештачке интелигенције;• Повезују интелигентне ресурсе коришћењем различитих индустријских комуникационих протокола и дистрибуирају задатаке управљања између њих уз формалну верификацију;• Моделирају, симулирају и оптимизују пословне и производне системе коришћењем различитих математичких и рачунарских алата (симулација дискретних догађаја, Марковљеви ланци, теорија игара...);• Критички одаберу и примене различите технике машинског учења (вештачке неуронске мреже, машине са носећим векторима, пробабилистички алгоритми, биоинспирисани алгоритми оптимизације, круто и фази кластеровање...) у решавању конкретних инжењерских проблема;• Побољшају перформансе технолошких система и изврше	Увод у производне системе	<ul style="list-style-type: none">• примене знања из моделирања, симулације и визуелизације у индустријским апликацијама;• идентификују и решавају проблеме у раду производних система;• побољшају перформансе технолошких система применом различитих алата;• рукују производним подацима и различитим софтверима који се користе у производњи.
	Савремени менаџмент и мрежна организација предузећа	<ul style="list-style-type: none">• препознају, разматрају, овладају и критички се односе према савременим, реалним проблемима организовања и управљања у Индустрији 4.0;• идентификују и резимирају главне практичне импликације датих питања и проблема на организацију и друштво.
	Статистика за аутоматску анализу података	<ul style="list-style-type: none">• студент има основна знања из математичке статистике;• оспособљен је да примењује статистичке тестове и методе симулације за проучавање реалних појава, као и да користи статистички софтвер R.
	Роботика и вештачка интелигенција	<ul style="list-style-type: none">• примењују развијене софтверске алате за моделирање и анализу интелигентних роботских система;• самостално врше избор метода базираних на примени вештачких неуронских мрежа (коришћењем софтвера <i>Matlab</i> и <i>BPnet</i>) и осталих <i>computational intelligence</i> техника у функцији остваривања интелигентног понашања мобилног робота у интеракцији са технолошким окружењем;• разумеју интеракције софтверских и хардверских подсистема интелигентног мобилног робота кроз реконфигуравање и



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

<p>терминирање и оптимизацију технолошких процеса на бази биоинспирисаних алгоритама оптимизације, техника машинског учења и вештачке интелигенције;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пројектују дигитално повезано предузеће, планирају, управљају, организују, пројектују и имплементирају све подсистеме у оквиру пирамиде аутоматизације; • Пројектују и имплементирају систем за аквизицију података и екстракцију информација из погона у реалном времену; • Повезују виртуелно и реално производно постројење; • Пројектују и имплементирају систем за доношење одлука како на нивоу производног ресурса тако и на нивоу пословног система уз употребу техника машинског учења; • Пројектују пословне моделе иновативних и одрживих подухвата, организационе структуре и културе, управљања квалитетом, ризиком и ланцима снабдевања у контексту Индустрије 4.0. <p>Посебне компетенције:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Овладавање контекста (самостално деловање у комплексним, лоше дефинисаним и непредвидивим ситуацијама или контекстима захтева више нивое знања и вештина); • 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 		<p>програмирање у <i>Matlab</i> окружењу;</p> <ul style="list-style-type: none"> • имају развијену способност за тимски рад.
	Алгоритми и структуре података	<ul style="list-style-type: none"> • студент има основна знања о структурама података, стратегијама конструкције и анализи алгоритама; • у стању је да усвојена знања примени на решавање нових проблема.
	Пројектовање пословних модела у Индустрији 4.0	<ul style="list-style-type: none"> • објасне значај пословних модела за креирање вредности и покретање успешних подухвата у модерној економији; • описују, пореде и критички разматрају различите приступе пословним моделима; • анализирају и критички оцењују постојеће пословне моделе; • пројектују и презентују пословне моделе иновативних и одрживих подухвата у Индустрији 4.0; • разумеју значај дисруптивних иновација у Индустрији 4.0; • пројектују и унапређују све елементе шаблона пословних модела на основама тржишне успешности.
	Машинско учење интелигентних роботских система	<ul style="list-style-type: none"> • комплексно користе информационо-комуникационе технологије у оквиру интелигентних роботских система; • самостално врше избор метода базираних на примени различитих метода вештачке интелигенције (вештачких неуронских мрежа, фази логике и хибридног управљања итд.), као и биолошки инспирисаних алгоритама при тражењу оптималног решења у процесу развоја и примене машинског учења интелигентних роботских система (коришћењем софтвера <i>Matlab</i> и <i>BPnet</i>); • разумеју интеракције софтверских и хардверских подсистема мобилног робота при одлучивању, током истраживања технолошког окружења, кроз реконфигурисање његове физичке структуре и програмирање интелигентног понашања у <i>Matlab</i> окружењу; • Имају развијену способност за тимски рад.
	Кибернетско физички	<ul style="list-style-type: none"> • пројектују кибернетско физичке системе кроз



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

<p>компетенција);</p> <ul style="list-style-type: none">Сагледавање сложених ситуација (интеграција различитих токова знања, вештина и компетенција са ставовима, 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.	системи	<p>додавање комуникационих и прорачунских способности механичким уређајима;</p> <ul style="list-style-type: none">имплементирају паметне и конвенционалне сензоре и актуаторе у различитим системима;пројектују наменске управљачке системе засноване на микроконтролерима;разумеју основне принципе управљања кретањем и имплементирају управљање кретањем у различитим задацима.
	Интерфејси за интероперабилност система за Индустрију 4.0	<ul style="list-style-type: none">адекватно разумевање и одражавање питања, проблема и изазова у дизајнирању дигиталне технологије по мери корисника у окружењу Индустрије 4.0;разумевање процеса дизајнирања усмереног на интероперабилност система, интеракцију корисника и система и колаборацију;развој иновативних идеја за интерактивне технологије;развој вештина колаборације и концептуалног пројектовања иадресирање комплексних изазова у стварном свету на иновативан и самоорганизован начин.

Оцењивање студената у оквиру студијског програма МАС – Индустрија 4.0 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.

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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 примену тих знања и вештина у практичне сврхе. Студијски програм мастер академских студија Индустрија 4.0 представља одличан пример повезивања и укључивања резултата научноистраживачког рада наставника и сарадника у наставни процес.

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:

Кибернетско физички системи

ID: 9007

врста предмета: стручно-апликативни

носилац предмета: [Јаковљевић Б. Живана](#)

извођачи: [Јаковљевић Б. Живана](#)

контакт особа: [Јаковљевић Б. Живана](#)

ниво студија: [мастер академске студије - индустрија 4.0](#)

ЕСПБ: 6

облик завршног испита: усмени

катедра: [катедра за производно машинство](#)

извођења

- [Индустрија 4.0](#), 2. семестар, позиција 3

ЦИЉ

Циљ овог курса је да студенти стекну знања и вештине у пројектовању и имплементацији кибернетско физичких система кроз искуство у ко-дизајну механичког и управљачког подсистема.

ИСХОД

Након успешног завршетка овог курса, студенти су способни да: - Пројектују кибернетско физичке системе кроз додавање комуникационих и прорачунских способности механичким уређајима; - Имплементирају паметне и конвенционалне сензоре и актуаторе у различитим системима; - Пројектују наменске управљачке системе засноване на микроконтролерима; - Разумеју основне принципе управљања кретањем и имплементирају управљање кретањем у различитим задацима.

садржај теоријске наставе

1. Увод у кибернетско физичке системе; 2. Микроконтролери: архитектура (заснована на 8-bit PIC и 32-bit ARM (Cortex-M3)); компоненте: дигитални улази/излази, тајмери, ADC, DAC, PWM, серијски интерфејси (USART, SPI, I2C, CAN); програмирање: од C -а до асемблера, интерапти, интерапт сервис рутине; 3. Сензори: апсолутни и инкрементални енкодери (обртни и линијски), мерне траке, сензори силе, мерење дистанце (LVDT, ласерски интерфереометри), акцелерометри, жироскопи, јединице за мерење инерције, термопарови, RFID, системи вештачког гледања; 4. Основе дигиталне обраде сигнала: теорема одабирања, Фуријеова трансформација, дискретна Фуријеова трансформација, краткотрајна Фуријеова трансформација, филтрирање сигнала, креирање FIR филтера, конволуција; 5. Актуатори: Корачни мотори, серво мотори, пнеуматски и хидраулични актуатори; 6. Управљање кретањем: архитектура CNC система са нагласком на NC језгро (интерпретер, управљање убрзањем/успорјењем, инерполатор), основе интерполације; 7. Пројектовање паметних сензора и актуатора; 8. Производни ресурси као кибернетско физички системи; кибернетско физички системи као основа за системе за извршавање производње и планирање ресурса.

садржај практичне наставе

1. Лабораторијске вежбе: PL1: Основе програмирања микроконтролера: дигитални улази/излази, ADC; PL2: Програмирање микроконтролера: DAC; PL3: Програмирање микроконтролера: серијски интерфејси; PL4: Програмирање микроконтролера: PWM и интерапти; PL5: Основе дигиталне обраде сигнала: креирање дигиталних филтера; Програмирање микроконтролера: имплементација FIR филтера. PL6: Програмирање HУМА у складу са ИСО 6983; Креирање програма и израда дела на одабраном обрадном систему. 2. Пројектни задатак: Пројектовање и физичка реализација паметног сензора и актуатора.

услов похађања

нема услова



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

ресурси

1. Јаковљевић Ж., Кибернетско физички системи, изводи са предавања; 2. ARM Cortex-M3 NXP LPC1768 микроконтролери; 3. Развојне (протоборд) плоче и електронске компоненте; 4. MRF24J40MA 2.4 GHz IEEE Std. 802.15.4 RF трансивери; 5. Keil \mu Vision софтвер; 6. акцелерометри, енкодери, LVDT сензори, сензор силе заснован на мерним тракама, двоосни пиезоелектрични динамометар, бинарни сензори; 7. Корачни мотори, електро-пнеуматски регулатор, пнеуматски цилиндар, разводници; 8. Sinumerik 802d CNC управљачка јединица инсталирана на стругу ECHO ENG TCN-410-1250; 9. Персонални рачунари.

фонд часова

укупан фонд часова: 90

активна настава (теоријска)

ново градиво: 30
развијања и примери (рекапитулација): 15

активна настава (практична)

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

провера знања

преглед и оцена рачунских задатака: 0
преглед и оцена лабораторијских извештаја: 1
преглед и оцена семинарских радова: 0
преглед и оцена пројекта: 3
колоквијум са оцењивањем: 0
тест са оцењивањем: 6
завршни испит: 5

провера знања (укупно 100 поена)

активност у току предавања: 5
тест/колоквијум: 24
лабораторијска вежбања: 16
рачунски задаци: 0
семинарски рад: 0
пројекат: 25
завршни испит: 30
услов за излазак на испит (потребан број поена): 35

литература

Pilipović M, Jakovljević Ž, Automatizacija proizvodnje, Mašinski fakultet Beograd, 2017; Pilipović M, Automatizacija proizvodnih procesa - laboratorija, Mašinski fakultet Beograd, 2006; Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, Second Edition, 2015. Available online at <http://LeeSeshia.org>; Rob Toulson and Tim Wilmshurst, Fast and effective embedded systems design: applying the ARM mbed, Newnes, 2016.; Rajeev Alur, Principles of Cyber-Physical Systems, MIT Press, 2015;

Факултет има креирану процедуру за проверу постизања исхода учења за све студијске програме и процену у којој мери се постигнути резултати поклапају са планираним исходима учења. Процене постигнућа студената у постизању намераваних исхода учења се анализирају на основу анкета за евалуацију студија и каријерног успеха студената који су завршили студије. Анкета се спроводи приликом доделе диплома дипломираним студентима. Имајући у виду да је МАС – Индустрија 4.0 нови студијски програм који је до сада завршио 1 студент коме још увек није додељена диплома, спровођење анкете се планира за наредни период. У [Прилогу 4.1](#) дају се резултати ове анкете која је током школске 2021/22. године спроведена за студијски програм Мастер академске студије – Машинско инжењерство. Слични резултати се очекују и за студијски програм МАС – Индустрија 4.0. Поред тога, Факултет једном у три године спроводи анкету за евалуацију студија и каријерног успеха запослених од стране послодаваца –



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

ова анкета још увек није обухватила студенте који су дипломирали на МАС – Индустрија 4.0, а у [Прилогу 4.2](#) налазе се резултати анкете која је 2021. године спроведена за ОАС, МАС и ДС Машинско инжењерство. Циљеви, сврха и исходи студијског програма ОАС – Индустрија 4.0 у складу су 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 05.06.2023.) 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);
- Код групе занимања Руководиоци/Директори очекује се повећање броја запослених у одређеним наведеним занимањима, а највеће на пословима директори у области ИКТ и др.

Факултет континуирано преиспитује и иновира овај студијски програм, а 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 Индустрија 4.0, увидом у књиге предмета и увидом у осталу пратећу документацију за акредитацију тих студијских програма, евидентно је следеће:

- Студијски програм садржи све елементе утврђене Законом;
- 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 27.06.2023.)
- 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 (Заједнички студијски програм: University of Pisa, University of Florence, University of Siena, Sant'Anna School of Advanced Studies – Pisa,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

Италија; University of Strathclyde – Glasgow, Велика Британија; Polytechnic University of Catalonia – Barcelona, Шпанија; Technical University Munich, Немачка);

- Исходи учења базирани су на дескрипторима квалификација одређеног циклуса образовања у научној области и на одговарајућем Европском оквиру квалификација;
- 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 предмета;
- Студенти су упознати са захтевима при изради мастер рада на тај начин што су у оквиру књиге предмета и на сајту Факултета ови садржаји и обавезе јавно доступни (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/dokumenti/obrazovanje#мастерстудије> - датум приступа 27.06.2023.);
- 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, као и о задовољству послодаваца стеченим квалификацијама дипломаца, а анкетирање везано за МАС Индустрија 4.0 ће бити спроведено у наредном периоду када студијски програм заврши значајнији број студената имајући у виду да је анонимност анкете изузетно значајна за њене резултате.

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,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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 05.06.2023.).

Континуирано се прате и анализе анкета послодаваца које спроводи Национална служба за запошљавање. Уверени смо да ће и резултати анкете коју независно спроводе Национална служба за запошљавање и Привредна комора (<https://pks.rs/vesti/anketa-o-potrebama-poslodavaca-za-kadrovima-5033> - датум приступа 05.06.2023.) и која је сада у току показати да су понуда Универзитета у Београду - Машинског факултета и тржишта рада у складу.

Табела 4.II SWOT анализа елемената Стандарда 4

SWOT		Опис	Квантитативна оцена
Предности	S1	Студијски програм МАС Индустија 4.0 има јасно дефинисану сврху и улогу	+++
	S2	Студијски програм МАС Индустија 4.0 усклађени 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 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 активна сарадња Факултета са привредом у смислу да се обављају периодична анкетања послодаваца	++
	W2	Неспремност студената за апсолутно испуњавање предиспитних активности	+
	W3	Недовољна мобилност наставника и студената	+
Могућности	O1	Веће учешће у пројектима мобилности наставника и сарадника	+
	O2	Остваривање боље сарадње са привредом у циљу квалитетнијег сагледавања реалних потреба тржишта	+++
	O3	Јачање алумни програма на Факултету	+++
	O4	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	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

<p>МАХ-МАХ акције - афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <ul style="list-style-type: none">- Искористити транспарентност свих података и сарадњу са привредом за боље усклађивање исхода учења са потребама привреде (S4-S6, O2) - (висок приоритет)- Искористити компетенције кадра и потенцијале Алумни фондације за промоцију Факултета и даље, додатно унапређење студијског програма (S6, O3, O4) - (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 осавремењивања студијских програма (W3, O1, O4) – (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 (W1, T1, T2) - (висок приоритет)

Закључује се да студијски програм МАС Индустрија 4.0 у потпуности испуњава Стандард 4.

Предлог мера и активности за унапређење квалитета Стандарда 4:

На основу свега наведеног, а узимајући у обзир резултате спроведене анализе, намеће се закључак да је, у циљу унапређења квалитета наставних процеса, потребно да се измене у студијском програму МАС Индустрија 4.0 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 и квалитета рада 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 показани 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.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

Подаци су показани 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 2020-2021

[Прилог 4.3.2.](#) Водич кроз академске студије 2021-2022

[Прилог 4.3.3.](#) Водич кроз академске студије 2022-2023

[Прилог 4.4.1.](#) Књига предмета МАС Индустрија 4.0 2020-2021

[Прилог 4.4.2.](#) Књига предмета МАС Индустрија 4.0 2021-2022

[Прилог 4.4.3.](#) Књига предмета МАС Индустрија 4.0 2022-2023



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

Стандард 5: Квалитет наставног процеса



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустија 4.0
2022/23. 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 мастер академским студијама ([Прилог 5.2.1](#)). Овај правилник је јавно доступан на сајту Факултета. Њим се детаљно прецизира начин организације наставе на мастер академским студијама, 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 Кибернетско физички системи.

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. 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, између испитних рокова, као и између испитних рокова и семестралне наставе, када год то календарски



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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 [5.2.4-5.2.7](#)).

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 [5.2.8](#) - [5.2.13](#)). 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.

Имајући у виду специфичности студија у области технике, а нарочито машинства и рачунарских наука, 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 студијском програму МАС Индустија 4.0 има стручна пракса која се обавља током друге године студија у два дела – први део у укупном трајању од 15 дана (120 сати) се обавља током читавог трећег семестра један дан у седмици, док се други део праксе обавља у четвртном семестру у укупном трајању од 27 радних дана (216 сати). У оквиру МАС Индустија 4.0 тема и садржај Мастер рада су уско повезани са праксом и резултат су практичног истраживања, односно пројектне активности која се реализује за потребе и у сарадњи са послодавцем код кога се пракса врши. Стручна пракса се може 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 5.2.14](#)).

Поред распореда наставе, пре почетка школске године на сајту Факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/studije/predmeti/start> - датум приступа 27.06.2023.) 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 катедрома.

Посебан вид провере квалитета наставног процеса обезбеђује се редовним анкетирањем студената (једном у семестру), које се изводи према Правилнику о студентском вредновању педагошког рада



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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](#)). Средња оцена рада наставника и сарадника на овом студијском програму последње три године је 4,82 што показује изврстан квалитет наставног процеса. Ова оцена за 0,35 виша од просечне оцене на Факултету. 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 усавшавање 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 27.06.2023.).

У оквиру Студијског програма МАС Индустија 4.0 пропорција различитих типова курсева је балансирана у односу на исходе учења и успостављена је равнотежа између различитих типова активности и исхода учења. Студијски програм МАС Индустија 4.0 траје 4 семестра (120 ЕСПБ). У табели 5.1 дат је распоред предмета по семестрима и годинама студија за овај студијски програм. Поред назива предмета, табела садржи и словне ознаке које дефинишу тип курса:

ТМ - Теоријско-методолошки предмети (30% - 6 предмета)

НС - Научно-стручни предмети (25% - 5 предмета)

СА - Стручно-апликативни предмети (45% - 8 предмета)

као и бројчане ознаке у оквиру којих прва цифра дефинише број семестра (вертикала), а друга редни број предмета у семестру (хоризонтала). Сви предмети изузев пракси и мастер рада носе по 6 ЕСПБ, а број бодова које носе пракса и мастер рад је наведен у табели 5.1.

Ово је мултидисциплинарни студијски програм у области техничко-технолошких и природно-математичких наука, при чему одговарајућим областима припадају предмети у следећем проценту:

Машинско инжењерство (75% - 11 предмета) – бела поља у табели 5.1

Рачунарство (25% - 4 предмета) – наранџаста поља у табели 5.1

Студијски програм заједнички изводе Универзитет у Београду – Машински факултет чији наставници и сарадници изводе наставу из предмета у области машинског инжењерства и Универзитет у Београду – Математички факултет чији наставници и сарадници изводе наставу у области рачунарства. Настава се у целисти изводи у просторијама Универзитета у Београду – Машинског факултета који поред простора



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

обезбеђује и сву осталу подршку.

На почетку сваке године студент бира 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. При том, 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 2022/23. години студент је могао да бира један од следећих предмета на појединим позицијама:

Табела 5.1 Мастер академске студије Индустрија 4.0 (120 ЕСПБ) - распоред предмета по семестрима и годинама студија

час. нед.	1. година		2. година	
	1.	2.	3.	4.
1	1.1 Увод у производне системе - ТМ	2.1 Пројектовање пословних модела у Индустрији 4.0 - ТМ	3.1 Интерфејси за интероперабилнос т система за Индустрију 4.0 - ТМ	4.1 Изборни предмети група М4 - СА
2				
3				
4				
5				
6				
7	1.2 Савремени менаџмент и мрежна организација предузећа - ТМ	2.2 Машинско учење интелигентних роботских система - НС	3.2 Изборни предмети група Р1 - НС	4.2 Пракса, 2. део –СА (9 ЕСПБ)
8				
9				
10				
11				
12				
13	1.3 Статистика за аутоматску анализу података - ТМ	2.3 Кибернетско физички системи - СА	3.3 Изборни предмети група М2 - НС	4.3 Мастер рад - истраживање и израда – СА (12 ЕСПБ)
14				
15				
16				
17				
18				
19	1.4 Роботика и вештачка интелигенција - СА	2.4 Изборни предмети група М1 - СА	3.4 Изборни предмети група М3 - НС	4.3 Мастер рад - истраживање и израда – СА (12 ЕСПБ)
20				
21				
22				
23				
24				
25	1.5 Алгоритми и структуре података - ТМ	2.5 Изборни предмети група Р1 - НС	3.5 Пракса, 1. део - СА	4.4 Мастер рад - одбрана – СА (3 ЕСПБ)
26				
27				
28				
29				
30				

Листа изборних предмета за позицију 2.4: Дистрибуирани системи у машинству; Дигитални мерни системи.

Листа изборних предмета за позицију 2.5: Увод у биоинформатику; Истраживање података.

Листа изборних предмета за позицију 3.2: Машинско учење; Рачунарска интелигенција.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

Листа изборних предмета за позицију 3.3: Виртуелна реалност; Управљање квалитетом и ризиком у индустрији 4.0; Индустријски интернет ствари и сајбер безбедност.

Листа изборних предмета за позицију 3.4: Ексквизиција података; Терминирање технолошких система и процеса.

Листа изборних предмета за позицију 4.1: Пословна интелигенција и пословна аналитика; Флексибилни и реконфигурабилни технолошки системи.

Максималан број студената који се уписује на студијски програм мастер академске студије Индустрија 4.0 је 35, а настава се изводи у групама од највише 25 студената за предавања, 15 за аудиторне вежбе и 10 студената за лабораторијске вежбе.

Из претходних података је очигледно да су пропорције различитих типова курсева равномерно заступљене и да су у складу са акредитационим стандардима. Такође, наставне методе и начини оцењивања су наведени у плану рада сваког појединачног предмета и примерени су садржајима предмета.

Табела 5.II Различити видови наставе за једну могућу путању студента МАС Индустрија 4.0

Назив и тип предмета	Предавања	Аудиторне вежбе	Лабораторијске вежбе	Рачунски задаци, семинарски рад и слично	Пројекат
ПРВА ГОДИНА					
Увод у производне системе	45			5	25
Савремени менаџмент и мрежна организација предузећа	45	10		20	15
Статистика за аутоматску анализу података	30	30		15	
Роботика и вештачка интелигенција	45		15	15	
Алгоритми и структуре података	45		30		
Пројектовање пословних модела у Индустрији 4.0	45			15	15
Машинско учење интелигентних роботских система	30	5	30		10
Кибернетско физички системи	45		15		15
Дигитални мерни системи	30	17	15	13	
Истраживање података	30		45		
ДРУГА ГОДИНА					
Интерфејси за интероперабилност система за Индустрију 4.0	45	10			20
Машинско учење	30		45		
Индустријски интернет ствари и сајбер безбедност	45		20		10
Терминирање технолошких система и процеса	30	10	15		20
Пословна интелигенција и пословна аналитика	30	30	15		

У оквиру предмета адекватно су распоређени различити видови наставе у складу са исходима учења, што је илустровано на једној могућој путањи студента кроз МАС Индустрија 4.0 која је приказана у Табели 5.II. 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.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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:

- Пројектују и имплементирају реконфигурабилне технолошке система и њихове компоненте (интелигентни роботи, производни ресурси, сензори, актуатори...) коришћењем стечених знања из машинства, наменских управљачких система, рачунарства и вештачке интелигенције;
- Повезују интелигентне ресурсе коришћењем различитих индустријских комуникационих протокола и дистрибуирају задатаке управљања између њих уз формалну верификацију;
- Моделирају, симулирају и оптимизују пословне и производне системе коришћењем различитих математичких и рачунарских алата (симулација дискретних догађаја, Марковљеви ланци, теорија игара...);
- Критички одаберу и примене различите технике машинског учења (вештачке неуронске мреже, машине са носећим векторима, пробабилистички алгоритми, биоинспирирани алгоритми оптимизације, круто и фази кластеровање...) у решавању конкретних инжењерских проблема;
- Побољшају перформансе технолошких система и изврше терминирање и оптимизацију технолошких процеса на бази биоинспирираних алгоритама оптимизације, техника машинског учења и вештачке интелигенције;
- Пројектују дигитално повезано предузеће, планирају, управљају, организују, пројектују и имплементирају све подсистеме у оквиру пирамиде аутоматизације;
- Пројектују и имплементирају систем за аквизицију података и екстракцију информација из погона у реалном времену;
- Повезују виртуелно и реално производно постројење;
- Пројектују и имплементирају систем за доношење одлука како на нивоу производног ресурса тако и на нивоу пословног система уз употребу техника машинског учења;
- Пројектују пословне моделе иновативних и одрживих подухвата, организационе структуре и културе, управљања квалитетом, ризиком и ланцима снабдевања у контексту Индустије 4.0.

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.ИИ 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	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

	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	+++
	S6	Квалитет наставе се перманентно прати и имплементирају се одговарајуће превентивне и корективне мере	+++
Слабости	W1	Наставници и сарадници се не мотивишу на адекватан начин за извођење других облика наставе	+++
	W2	Недостатак ненаставног особља у наставним лабораторијама	++
	W3	Недостатак савремене опреме, посебно лабораторијске опреме, која се користи у наставном процесу, а коју није могуће набавити без адекватних финансијских средстава из буџета Републике	++
Могућности	O1	Повећање мобилности наставника, сарадника и студената кроз различите програме међууниверзитетске сарадње може имати изузетно повољан утицај на квалитет наставе	++
	O2	Побољшање сарадње 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	++
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 (W3, O3) - (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, стручна и педагошка компетентност наставног кадра, што може ублажити, али не и елиминисати утицај недовољног финансирања 		<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 (W1, T3) - (висок приоритет) - 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 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустија 4.0
2022/23. година

од стране ресорног Министарства (S1, T1) - (висок приоритет)
- 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)

наставном процесу (W2, W3, T1) (висок приоритет)

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. 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 МАС

Прилог 5.2.2. Процедуре и поступци који обезбеђују поштовање плана и распореда наставе – пример плана наставе за предмет Кибернетско физички системи

Прилог 5.2.3. Правилник о полагању испита и оцењивању на испиту

Прилог 5.2.4. Календар наставе и испита 2019/2020 - МАС

Прилог 5.2.5. Календар наставе и испита 2020/2021 - МАС

Прилог 5.2.6. Календар наставе и испита 2021/2022 - МАС

Прилог 5.2.7. Календар наставе и испита 2022/2023 – МАС

Прилог 5.2.8. Распоред наставе у јесењем семестру школске 2020/21. године

Прилог 5.2.9. Распоред наставе у пролећном семестру школске 2020/21. године

Прилог 5.2.10. Распоред наставе у јесењем семестру школске 2021/22. Године

Прилог 5.2.11. Распоред наставе у пролећном семестру школске 2021/22. године

Прилог 5.2.12. Распоред наставе у јесењем семестру школске 2022/23. године

Прилог 5.2.13. Распоред наставе у пролећном семестру школске 2022/23. године

Прилог 5.2.14. 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 27.06.2023.)



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

Стандард 7: Квалитет наставника и сарадника



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. 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

Наставу на МАС Индустрија 4.0 изводе наставници Универзитета у Београду – Машинског факултета (заступљеност предмета од 75%) и Универзитета у Београду – Математичког факултета (заступљеност предмета од 25%). Квалитет наставника и сарадника на оба факултета 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 ([Прилог 7.1.б](#)), Критеријума за стицање звања наставника на Универзитету у Београду ([Прилог 7.2.б](#)), Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника Универзитета у Београду – Машинског факултета ([Прилог 7.1.а](#)), Правилника о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету ([Прилог 7.2.б](#)) и статута факултета.

Поступак избора у звање наставника и сарадника је у потпуности унапред утврђен, јаван, транспарентан и подложен преиспитивању. Покреће се образложеном иницијативом коју колегијум наставника катедре упућује декану, заједно са предлогом чланова комисије за припрему реферата о пријављеним кандидатима. Сви прописи везани за изборе доступни су на интернет страници Машинског факултета (<https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/dokumenti/start> – датум приступа 28.06.2023.) и интернет страници Математичког факултета (<http://www.matf.bg.ac.rs/m/115/opsta-akta-fakulteta/> - датум приступа 28.06.2023.). По утврђивању испуњености услова, декан упућује иницијативу за покретање поступка и за именовање комисије за припрему реферата Изборном већу Факултета. Изборно веће разматра иницијативу за покретање поступка и доноси одлуку о расписивању конкурса и о именовању комисије за припрему реферата и одређује њеног председавајућег. 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 28.06.2023.) и на интернет страници Универзитета у Београду – Математичког Факултета (<http://www.matf.bg.ac.rs/m/209/konkursi-izbor-nastavnika-i-saradnika/> – датум приступа 28.06.2023.).

Комисија за припрему реферата о пријављеним кандидатима састоји се од три или пет чланова који су у истом или вишем наставном или научном звању од звања у које се наставник бира. Већина чланова комисије за припрему реферата је из уже научне области за коју се наставник бира, а најмање један члан комисије није у радном односу на Факултету. Комисија за припрему реферата доставља реферат и комплетну конкурсну документацију, а Декан обавештава Изборно веће о стављању реферата на увид јавности на интернет страници факултета, а за Машински факултет и у штампаном примерку у Библиотеци Факултета. 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. Факултети достављају предлог кандидата за избор у звање наставника Универзитету. Поступак одлучивања на



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

Универзитету је регулисан Правилником о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду. Декани факултета закључују уговор о раду са лицем изабраним у звање наставника у складу са Законом, прописима којима се уређује рад, Статутом и другим општим актима факултета и Универзитета. 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-uzvanja/referati/nastavnici-i-saradnici> – датум приступа 28.06.2023.) и на сајту Већа техничких наука Универзитета у Београду (<http://www.bg.ac.rs/sr/organi/veca-naucnih/sednice-tehni.php> – датум приступа 28.06.2023.), односно на интернет страници Математичког факултета (<http://www.matf.bg.ac.rs/m/213/izvestaji-komisija-za-izbor-nastavnika-saradnika-i-istrazivaca/> – датум приступа 28.06.2023.) и на сајту Већа природно-математичких наука Универзитета у Београду (<http://www.bg.ac.rs/sr/organi/veca-naucnih/sednice-pri-mat.php> - датум приступа 28.06.2023.).

Машински и Математички факултет се приликом избора наставника и сарадника у звање придржавају свих прописаних поступака и услова путем којих оцењују 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. Минимални услови за избор у звања наставника и сарадника су усаглашени са критеријумима Националног савета за високо образовање и дефинисани су Правилником о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду – Машинском факултету ([Прилог 7.2.а](#)) и Правилником о минималним условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду ([Прилог 7.2.б](#)). 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 - наставници](#), односно [Математички факултет – наставници](#) – датум приступа 28.06.2023.). Машински факултет систематски прати и оцењује педагошку активност наставника и сарадника на МАС Индустрија 4.0 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 на Универзитету у Београду - Машинском факултету 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 Машинском факултету у тренутку писања овог Извештаја (19.06.2023.) ради: 93 наставника у звању редовног професора, 42 наставника у звању ванредног професора, 33 наставника у звању доцента и 40 сарадника у звању асистента. У настави на МАС Индустрија 4.0 учествује 11 наставника у звању редовног професора и 6 наставника у звању ванредног професора. Са Математичког факултета у настави на МАС Индустрија 4.0 учествује 6 наставника и то 1 наставник у звању редовног професора, 1 у звању ванредног професора и 4 наставника у звању доцента.

За развој факултета и научноистраживачке делатности од суштинске важности је перманентан развој кадрова, при чему млади кадрови представљају окосницу укупног развоја. Машински факултет спроводи



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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

Факултети обезбеђују наставницима и сарадницима перманентно усавршавање путем студијских боравака, специјализација и учешћа на научним и стручним скуповима у земљи и иностранству. Наставници и сарадници се редовно информичу 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. Подржава се стална професионална (истраживачка и стручна) делатност од општег интереса својих наставника и сарадника, као и јавно представљање и објављивање резултата такве делатности.

У оквиру Интегрисаног менаџмент система Универзитета у Београду – Машинског факултета 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 ефикасности. 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 и на једном и на другом 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 факултет. На факултетима се повремено организује и интерна обука за запослене о примени нових метода и техника у свакодневном раду. На пример, током 2022. године на Универзитету у Београду – Машинском факултету спроведена је обука запослених у области „Етика и интегритет“ коју је завршило 279 запослених.

Имајући у виду специфичности рада у области техничко-технолошких наука, 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. Машински 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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

домаћих и европских фондова за науку.

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 линковима <https://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/izbori-u-zvanja/referati/start> – датум приступа 28.06.2023 и <http://www.matf.bg.ac.rs/m/213/izvestaji-komisija-za-izbor-nastavnika-saradnika-i-istrzivaca/> – датум приступа 28.06.2023. 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 Универзитета у Београду – Машинског факултета, као на линку <http://www.ains.rs/kontaktains.php> – датум приступа 28.06.2023.

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 укључујући и критеријуме Националног савета за високо образовање 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 Универзитета у Београду - Машинског факултета 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 на Универзитета у Београду - Машинском факултету	+++
	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 њиховог нижег вредновања	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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 публикација у свим категоријама НИО резултата	++
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 ангажовања младих сарадника, нпр. са мастер нивоа студија (W2, O1) - (висок 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) 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

На основу претходно изнетих чињеница и докумената у прилогу закључује се да је на студијском програму МАС Индустрија 4.0 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 разматрати могуће моделе ангажовања и дефинисати стратегију већег привлачења младих кадрова (нпр. са мастер нивоа студија), као и могуће моделе интензивнијег ангажовања гостујућих професора и предавача из привреде у наставном процесу. У том контексту препоручује се интензивирање активности Алумни фондације 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.a](#) Правилник о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника и сарадника Универзитета у Београду – Машинског факултета

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

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

[Прилог 7.2.б](#) Правилник о минималним условима за стицање звања наставника на Универзитету у Београду

[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 Индустрија 4.0
2022/23. година

Стандард 8: Квалитет студената



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

Стандард 8: Квалитет студената

Квалитет студената се односи на њихове способности, достигнуте резултате, ниво знања и вештина које су стекли током свог образовања. Процес обезбеђивања квалитета студената се врши се селекцијом студената на унапред прописан и јаван начин, који обухвата процес оцењивањем студената током рада у настави, перманентним праћењем и проверавањем резултата оцењивања и пролазности студената као и предузимањем одговарајућих мера у случају настанка пропуста у току овог процеса.

Универзитет у Београду – Машински факултет и Универзитет у Београду – Математички факултет заједнички изводе МАС Индустрија 4.0, при чему је носилац програма Машински факултет који у потпуности спроводи процедуре уписа студената, праћење и спровођење процеса оцењивања студената, праћење и проверавање резултата оцењивања и пролазности студената као и предузимање одговарајућих мера у случају настанка пропуста у току овог процеса .

Упис студената на студијски програм **Мастер академске студије Индустрија 4.0** 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 мастер академским студијама на Универзитету у Београду – Машинском факултету ([Прилог 5.2.1](#)). Упис се врши према следећим квотама:

- 15 студента који се финансирају из буџета Републике Србије,
- 20 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 29.06.2023.). 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. Сви стручни, академски, односно научни називи који се стичу на факултету у складу су са Законом.

Услови које треба да задовоље кандидати за упис на студијски програм МАС Индустрија 4.0 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 мастер академским студијама ([Прилог 5.2.1](#)). Редослед кандидата за упис на прву годину мастер академских студија утврђује се на основу опште просечне оцене, дужине студирања на претходним студијама и компатибилности са студијским програмом МАС Индустрија 4.0. Поступак уписа врши Комисија за мастер академске студије коју на предлог декана именује Наставно-научно веће. 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 хендикеп 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. Такође, Факултет даје подршку студентима из осетљивих друштвених група (студенти са инвалидитетом,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

студенти припадници ромске националне мањине, студенти млађи од 26 година без оба родитеља, студенти који примају или чије породице примају социјалну помоћ, студенти самохрани родитељи и сл.) на начин који је дефинисан Правилником о критеријумима и начинима пружања подршке студентима из осетљивих друштвених група на Универзитету у Београду – Машинском факултету ([Прилог 8.5](#)).

Услови конкурса за упис на Студијски програм МАС Индустрија 4.0 су постављени тако да привуку што већи број кандидата који су током претходног школовања показали склоност за студије у области техничко-технолошких и рачунарских наука без обзира на то да ли су претходни степен студија завршили на Универзитету у Београду – Машинском факултету или Универзитету у Београду – Математичком факултету или не. Поред тога, Правилником о мастер академским студијама дефинисани су и студијски програми основних академских студија завршених у другим научним областима који омогућавају наставак студија на Студијском програму МАС Индустрија 4.0. У јунском и септембарском уписном року за упис на студијски програм МАС Индустрија 4.0 било је пријављено 7 кандидата. Просечна оцена пријављених кандидата је била 7,84. Међу овим кандидатима 6 студената је завршило основне студије на Универзитету у Београду – Машинском факултету, а један студент је завршио основне студије на „Jakobs“ Универзитету у Немачкој. 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, коришћењем друштвених мрежа и на пригодним јавним догађајима. У ове сврхе Факултет има формирану Комисију за маркетинг студија.

Све информације о предметима на Студијском програму МАС Индустрија 4.0 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 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 2022/23. године просечна оцена свих наставника и сарадника по питању објективности и непристрасности у оцени знања студената била је 5,0 што указује на изузетно висок ниво ових параметара.

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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 као и награде „Tesla Spirit Awards 2022“ коју му је 2023. године доделила Tesla Science Foundation, из Филаделфије, САД.

Студенти Универзитета у Београду – Машинског факултета редовно освајају значајне 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 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 и студенте из осетљивих друштвених група	+++
	S3	Све релевантне информације и подаци који су повезани са студијама су увек доступни на сајту Факултета	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

	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	Мали број уписаних студената на студијски програм МАС Индустрија 4.0	+
	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 са посебним акцентом на МАС Индустрија 4.0	++
	O5	Стимулација најбоље оцењених/вреднованих наставника и сарадника	++
	O6	Општи трендови на тржишту рада иду у прилог запошљавању мастер инжењера машинства - информатичара	+++
	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	++
	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.	++
<p>МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења</p> <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) 		<p>MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоршћењем могућности, које окружење пружа</p> <ul style="list-style-type: none"> - Појачати активности Комисије за маркетинг на промоцији МАС Индустрија 4.0 (W3, O4) - (висок приоритет) - Унапредити рад Алумни фондације (W1, O3) - (средњи приоритет) - Учинити напор да се обезбеди још бољи приступ студентима са посебним потребама (W1, O1) – (средњи приоритет) 	



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

	- 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-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага - Искористити доступност информација о студирању како би се студенти анимирали да се активније укључе у систем обезбеђења и унапређења квалитета (S9, T3) - (високог приоритета)	MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења - Афирмативним/рестриktivним мерама унифицирати критеријуме и начине оцењивања (W4, T3) - (средњи приоритет)

Закључује се да студијски програм МАС Индустрија 4.0. 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 студената да упишу МАС Индустрија 4.0. 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), (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

[Прилог 8.5.](#) Правилник о критеријумима и начинима пружања подршке студентима из осетљивих друштвених група на Универзитету у Београду – Машинском факултету



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. 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 100.900 библиотечких јединица, од тога преко 25.390 књига на српском језику, 40.600 књига на страним језицима, преко 670 монографских публикација на српском и 225 монографских публикација на страним језицима, 540 наслова страних часописа, 150 наслова домаћих часописа, преко 15.974 уџбеника на српском језику и преко 15.949 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 676 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 један запослен 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 Индустија 4.0 2022/23. година

укључене у имплементацију нових библиотечких сервиса (COSISS3, <https://sr.cobiss.net/> - датум приступа 15.06.2023.).

Запослени у Библиотеци су и администратори Репозиторијума Универзитета у Београду – Машинског факултета (<https://machinery.mas.bg.ac.rs/>) преко кога је омогућено претраживање научноистраживачких резултата запослених и студената Факултета, а за највећи број одредница омогућен је и отворени приступ широј научној заједници. 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 сажетак 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 15.06.2023.). 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 усвајање 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 237 наслова ([Прилог 9.2](#)). Однос броја уџбеника и монографија чији су аутори наставници запослени на установи са укупним бројем наставника на установи износи 1,41 ([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 15.06.2023.). Каталог књига доступан је и у штампаној форми.

Центар за информационо-комуникационе технологије Универзитета у Београду - Машинског факултета (ЦИТ) посебна је организациона јединица Факултета која је формирана у циљу успостављања, одржавања и унапређења заједничког рачунарског информационог и комуникационог система, као савремене



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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](#)).

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 научноистраживачким 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 1Gb/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 локалних 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 приступне тачке (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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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 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.

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 запосленима доступни су следећи софтверски пакети: CATIA, SolidWorks, PTC Creo Parametric (PRO/Engineer i PRO/Mechanica), Autodesk Inventor Professional, CIMATRON (CAD/CAM) SybaseDB, Matlab, 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 усмеравају свој ток студија, добијају важне информације и остварују контакт са Службом за



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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.

Све учионице у којима се изводи настава опремљене су видео пројекторима, а у одрађеном броју учионица инсталиране су и интерактивне табле.

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 студијском програму 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	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

Могућности	O1	Подстицање наставника и сарадника на објављивање квалитетних и актуелних литературних јединица	+++
	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>МИН-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-МИН 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>МИН-МИН 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 Индустрија 4.0 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 преваходно у области машинског инжењерства и рачунарских наука, али и у областима сродних



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

инжењерских дисциплина. Такође, потребно је адекватно подстицати наставнике и сараднике на још квалитетнију 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 Индустрија 4.0
2022/23. година

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустија 4.0
2022/23. 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.

МАС Индустија 4.0 се изводе користећи инфраструктуру и ненаставну подршку Универзитета у Београду – Машинског факултета. 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 руководиоца 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 опредељеност 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 опредељеност 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](#)) који је донет 26.03.2018 године, а измењен и допуњен 21.11.2021. 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,



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

- стручном спремом/образовањем,
- додатним знањем/испитима/радним искуством.

За обављање послова из утврђеног делокруга на Универзитету у Београду - Машинском факултету је систематизовано 86 радних 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).

Према Споразуму о реализацији студијског програма МАС Индустрија 4.0 који су 28.08.2019. године закључили Универзитет у Београду – Машински факултет и Универзитет у Београду – Математички факултет, за потребе МАС Индустрија 4.0 формира се Веће студијског програма у коме су сразмерно заступљени представници оба факултета.

Високошколска установа обезбеђује број и квалитет ненаставног особља у складу са стандардима за акредитацију и по систематизацији, између осталог, има 10 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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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:

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. Спроводи се анкете за вредновање рада деканата и других ненаставних организационих целина од стране запослених у настави ([Прилог 10.2](#)) и за вредновање квалитета рада органа управљања и стручних служби и услова рада од стране студената ([Прилог 10.2.1](#)).

Средња оцена рада ненаставног особља, сходно резултатима анкете од стране запослених у настави, 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.

Анализа резултата анкете студената о квалитету рада органа управљања и стручних служби и услова рада за школску 2021/22. годину ([Прилог 10.2.1](#)) показује да је средња оцена слична као у анкети наставног особља – 3,98. Студенти, попут наставног особља, најбоље оцењују рад Библиотеке, међутим, рад Службе за студентске послове је, од свих служби, најлошије оцењен од стране студената (3,42). Такође, агилност управе у решавању студентских питања је од стране студената оцењена као врло добра (3,68). Резултати анализе ове анкете показују да постоји значајан простор за побољшање рада Службе за студентске послове као и за побољшање агилности управе у решавању студентских питања.

Образовање и усавршавање управљачког особља остварује се кроз учешће њихових представника на стручним скуповима, семинарима и тренинзима, у земљи и иностранству. У претходној години чланови деканског колегијума су похађали обуку за имплементацију система за финансијско управљање и контролу и семинар на тему Инспекцијска контрола и ревизија у високошколским установама у Србији - значај и уочене неправилности. Професионално усавршавање и образовање ненаставног особља Факултета спроводи се кроз похађање специјализованих екстерних семинара из одговарајућих области



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

рада (CROSO, родна равноправност, архивско пословање, регистар запослених, дигитализација у библиотекама, каталогизација у библиотекама, ауторско право у библиотечкој делатности, администрација репозиторијума...), као и на интерним семинарима и тренинзима. Такође, током 2022. године управљачко особље и запослени у ненастави су прошли обуку у области „Етика и интегритет“.

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	+++
	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	Проблеми везани за рад Службе за студентске послове и агилност управе у решавању студентских питања	+++
	W5	Низак ниво примања запослених на ненаставним пословима	+++
	W6	Систем управљања МАС Индустрија 4.0 није довољно дефинисан одговарајућим општим актима	+
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	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустија 4.0
2022/23. година

	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	++
МАХ-МАХ акције – афирмација снага кроз шансе из окружења		MIN-МАХ акције – отклањање слабости искоршћењем могућности, које окружење пружа	
<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 заменљивости запослених (S4, O3) - (средњи приоритет)		<ul style="list-style-type: none">- Проблеме организационе природе отклонити успостављањем прецизније поделе послова и бољом координацијом рада (W1, O3) - (средњи приоритет)- Проблеме у раду Службе за студентске послове (W4, W5, O2, O3) и у решавању студентских питања отклонити развојем професионалних компетенција и успостављањем прецизније поделе рада (висок приоритет)- Прецизније дефинисати структуру управљања студијским програмом (W6, O3) - (средњи приоритет)	
МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага		MIN-MIN акције – могућност минимизације слабости и претњи из окружења	
<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)		<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)	

На основу описа и спроведене SWOT анализе, може се закључити да студијски програм МАС Индустија 4.0 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. Недостатке у раду Службе за студентске послове треба отклонити кроз развој професионалних компетенција запослених и бољом организацијом рада. 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. Општим актима Факултета треба прецизније дефинисати начин управљања студијским програмима. Детаљи предлога активности/акција за даље, континуирано унапређење квалитета дати су у SWOT матрици (максимизација снага и шанси, уз минимизацију слабости и претњи).



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

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 10.2.1.](#) Анализа резултата анкете студената о квалитету рада органа управљања и стручних служби и услова рада за школску 2021/22. годину

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

Стандард 11: Квалитет простора и опреме



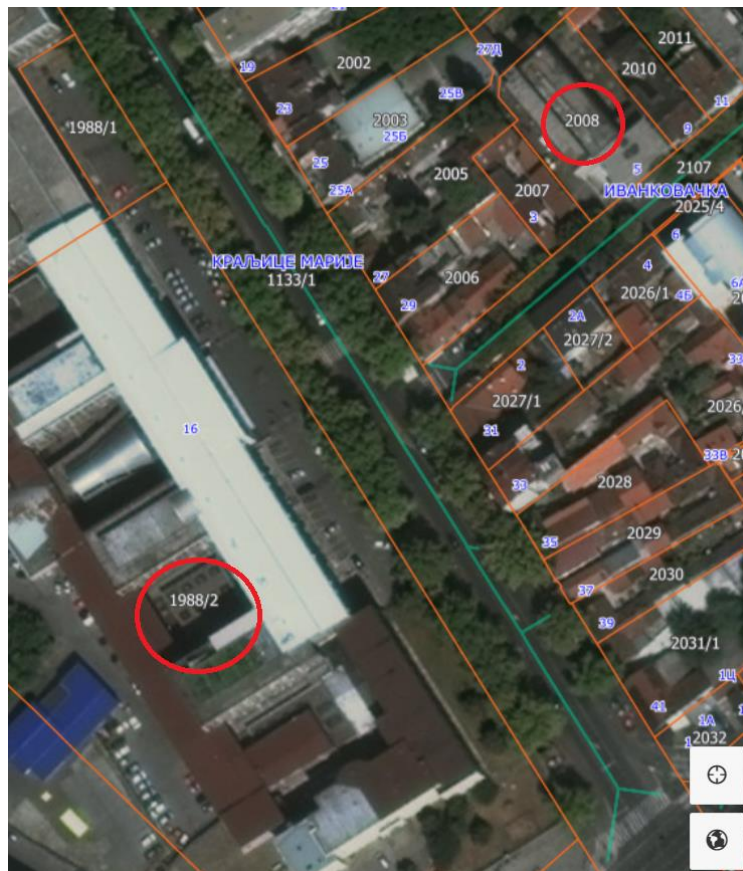
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
ОАС Индустрија 4.0
2022/23. 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

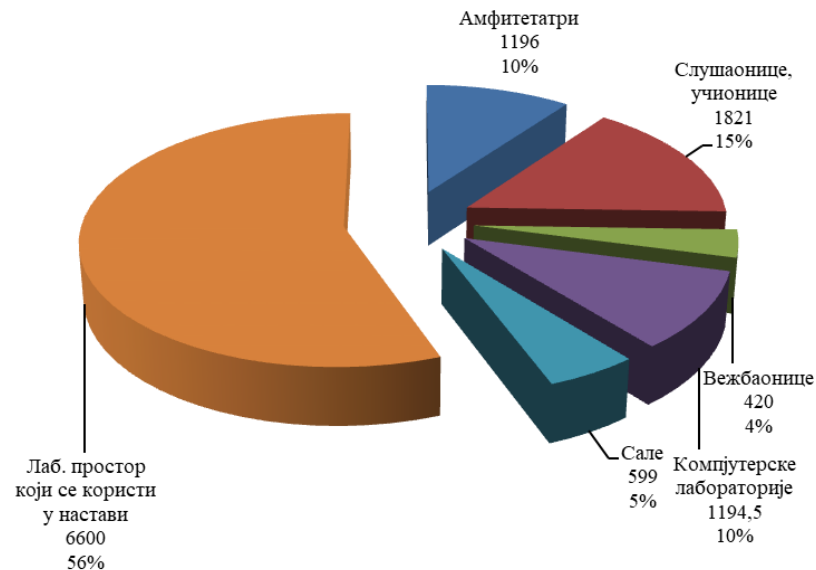


УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању ОАС Индустрија 4.0 2022/23. година

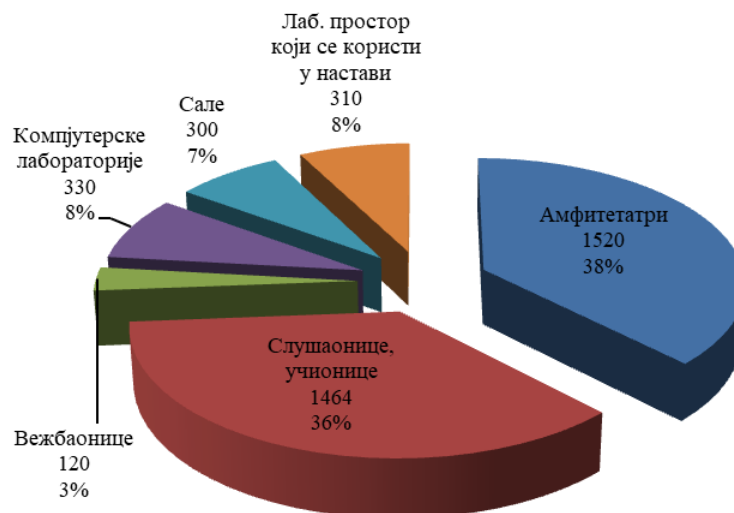
лабораторијског простора који се редовно користи у настави, значајан део простора (око 11.000 m²) односи се на лабораторијски простор (аеро тунел, балистички тунел и слично) који се превасходно користи у истраживањима, а повремено се користи и у настави, нарочито на докторским студијама. Факултет располаже 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

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању ОАС Индустија 4.0 2022/23. година

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 (пролећни семестар школске 2022/23. године), на Факултету је у текућу школску годину уписано укупно 4.260 студената, што значи да је расположиви простор по студенту 9,15 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 12.06.2023. У претходној школској години извршена је адаптација Читаонице, адаптација дела простора Завода за машине алатке, дела простора Завода за аутоматско управљање, а у току је и адаптација лабораторија Катедре за процесну технику.

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 просторије у којима се изводи настава, интерактивних табли, опремања нових рачунарских сала и слично.

Нажалост, и поред значајних напора које Факултет улаже у набавку опреме и опремање простора, потребно је њихово додатно унапређење. На овај проблем указују и резултати анкете студената о квалитету рада органа управљања и стручних служби и услова рада за школску 2021/22. годину ([Прилог 10.2.1](#)) у оквиру које су спољни изглед и амбијент на Факултету оцењени са 3,72, а опремљеност учионица, рачунарских сала и амфитеатара са 3,57. Најзначајнији ограничавајући фактор у овој области представља недостатак инвестиција од стране оснивача.

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, корицење, 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*



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању ОАС Индустрија 4.0 2022/23. година

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, OneNote...).

Универзитет у Београду – Машински факултет има потписане уговоре о пословно техничкој сарадњи са значајним бројем привредних субјеката (преко 120) 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 Edugoat 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	++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
ОАС Индустрија 4.0
2022/23. година

	O4	Конкурисање код домаћих и међународних фондова за средства намењена за набавку опреме и инвестиционо опремање простора	++
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	++
<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) - Мотивисати запослене да конкуришу код различитих фондова за обезбеђивање финансијских средстава за инвестиционо одржавање и набавку опреме (W1-6, O4) - (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, T1-2)- (средњи 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 (W1-2, T1-2) - (висок приоритет) 	

Закључује се да студијски програм МАС Индустрија 4.0 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).



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
ОАС Индустрија 4.0
2022/23. година

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 Индустрија 4.0
2022/23. година

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустија 4.0
2022/23. 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, Пословником о раду и организацији Студентског парламента Универзитета у Београду – Машинског факултета и Правилником о избору чланова Студентског парламента Универзитета у Београду – Машинског факултета. Студентски парламент броји 25 чланова. Право да буду бирани за члана студентског парламента имају сви студенти високошколске установе уписани на студије у школској години у којој се бира студентски парламент, које кандидује студентска организација регистрована у складу са законом којим се уређује рад студентског парламента или које кандидује неформална група студената која има писмену подршку најмање 10% укупног броја студената високошколске установе. Представници студената са инвалидитетом и студената уписаних по афирмативним мерама заступљени су у чланству студентског парламента сразмерно процентуалном учешћу у укупном броју студената уписаних у школској години у којој се бира студентски парламент. Право да гласају имају сви студенти Факултета уписани на студије у школској години у којој се бира Студентски парламент. 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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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, информиса студенте о свим факултетским одлукама од значаја за студенте, информиса 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 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 су директно 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.

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустија 4.0 2022/23. година

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 програма. У процесу анкетања студената у последњој школској години су имплементирана 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	Постоје јасно дефинисане процедуре за избор представника студената у органима и телима Факултета	+++
	S4	Сви студенти имају могућност директног учествовања у процесу самовредновања кроз попуњавање одговарајућих анкета	+++
Слабости	W1	Слаба мотивисаност студената за учешће у анкетању	+++
	W2	Низак ниво свести појединих студената о важности процеса самовредновања	+++
	W3	Анкетање 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 врши анкетање студената	++
	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 анкетање студената	++
Опасности	T1	Смањење мотивисаности студената да учествују у раду органа и радних тела Факултета	+++
	T2	Додатно смањење мотивисаности студената да учествују у анкетању	+++

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)
-

- MIN-МАХ акције – отклањање слабости искористићењу могућности, које окружење пружа
- Мотивисати студенте за учешће у процесу анкетања и утицати на подизање њихове свести о важности процеса самовредновања кроз организовање предавања и трибина од стране Студентског парламента (W1, W2, O3) - (висок приоритет)
 - Мотивисати Студентски парламент да се у већој мери ангажује у спровођењу сопственог анкетања студената (W3, O2) - (средњи



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

	приоритет)
МАХ-MIN акције – неутралисање претњи из окружења коришћењем расположивих снага - Стално подстицати активно укључивање студената у рад органа и тела Факултета (S1, S3, T1) - (средњи приоритет) - Перманентно радити на мотивисању студената да узму учешће у анкетирању (S4, 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 Индустрија 4.0 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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустрија 4.0
2022/23. година

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



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању
МАС Индустија 4.0
2022/23. 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 налази се 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 Индустија 4.0 2022/23. 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 Основне и Мастер академске студије 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.

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 анкетавање 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	+++



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

	S3	Студијски програми су усаглашени са другим, страним факултетима, за шта је најбољи доказ ASIIN акредитација	+++
	S4	Све потребне одлуке и активности у вези са проценом квалитета доступне су широј јавности преко сајта Факултета	+++
	S5	Самовредновање студијског програма се врши у четвртој години од акредитације	+++
Слабости	W1	Усавршити поступке вредновања	++
	W2	Део запослених игнорише постигнуте резултате, што омета још бржи развој организационе културе квалитета	+
Могућности	O1	Веће ангажовање свих запослених	++
	O2	Укључивање послодавца 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, S5, 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, W2, O1, 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 сертификованих система менаџмента (W1, T1) - (средњи приоритет) 	

Из наведеног се закључује да је на студијском програму МАС Индустрија 4.0 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 поређење са страним високошколским установама;
- Преиспитати усаглашеност Стратегије за обезбеђење квалитета Факултета са стратегијом



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Извештај о самовредновању МАС Индустрија 4.0 2022/23. година

- 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