



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Национално тело за акредитацију
и проверу квалитета у високом
образовању

Број: 612-00-00332/6/2019-03

Датум: 04.10.2019. године

Булевар Михајла Пупина 2

Београд

На основу члана 23. став 8. тачка 1. Закона о високом образовању („Сл. гласник РС“ број 88/2017, 27/2018 – др. закон и 73/2018) и Одлуке Комисије за акредитацију и проверу квалитета број 612-00-00332/5/2019-03 од 03.10.2019. године, Национално тело за акредитацију и проверу квалитета у високом образовању издаје

У В Е Р Е Њ Е
о акредитацији студијског програма
мастер академских студија

Универзитет у Београду – Машински факултет са седиштем у Краљице Марије 16, Београд, ПИБ: 100209517, Матични број: 07032501, испунио је стандарде прописане Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма ("Службени гласник РС", број 13/2019), за акредитацију, ИМТ (интердисциплинарне, мултидисциплинарне и трансдисциплинарне студије) студијског програма **мастер академских студија – Индустрија 4.0** у оквиру интердисциплинарних студија (Машинско инжењерство и Рачунарске науке), за упис 35 (тридесетпет) студената у седишту установе.

Достављено:

- високошколској установи
- архиви

ДИРЕКТОР

Проф. др Јелена Кочовић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Национално тело за акредитацију
и проверу квалитета у високом
образовању
Комисија за акредитацију и проверу
квалитета

Број: 612-00-00332/5/2019-03

Датум: 03.10.2019. године

Булевар Михајла Пупина 2

Београд

На основу члана 21. став 1. тачка 1. и члана 23. Закона о високом образовању („Службени гласник РС“ број 88/2017, 27/2018 – др. закон и 73/2018), Комисија за акредитацију и проверу квалитета, дана 03.10.2019. године, донела је

О Д Л У К У
о акредитацији студијског програма
мастер академских студија

Утврђује се да **Универзитет у Београду – Машински факултет** са седиштем у Краљице Марије 16, Београд, ПИБ: 100209517, Матични број: 07032501, испуњава прописане стандарде за акредитацију, ИМТ (интердисциплинарне, мултидисциплинарне и трансдисциплинарне студије) студијског програма **мастер академских студија – Индустрија 4.0** у оквиру интердисциплинарних студија (Машинско инжењерство и Рачунарске науке), за упис 35 (тридесетпет) студената у седишту установе.

Установе се обавезује да у року од 2 године обавесте Комисију за акредитацију и проверу квалитета у високом образовању о унапређењу квалитета у складу са препорукама наведеним у образложењу ове одлуке.

На основу ове одлуке се издаје уверење о акредитацији студијског програма.

О б р а з л о ж е њ е

Високошколска установа **Универзитет у Београду – Машински факултет** са седиштем у Краљице Марије 16, Београд, је дана 29.08.2019. године поднела захтев за акредитацију студијског програма **мастер академских студија – Индустрија 4.0** под бројем 612-00-00332/2019-03.

Уз захтев за акредитацију, достављена је документација, која је прописана чланом 4. Правилника о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма ("Службени гласник РС", број 13/2019).

На основу чл. 8. и 9. Правилника о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма, Комисија за акредитацију и проверу квалитета, образовала је поткомисију ради утврђивања чињеница од значаја за доношење одлуке о захтеву за акредитацију. На предлог поткомисије за техничко-технолошко поље, КАПК је усвојила предлог рецензентске комисије 03.09.2019. године, а директор Националног акредитационог тела је именовано рецензентску комисију дана 05.09.2019. године.

Рецензентска комисија је посетила установу 17.09.2019. год. Током посете чланови рецензентске комисије су указали на недостатке уочене у материјалу који је поднела установа. Установа је дана 23.09.2019. год. доставила нову документацију, где је кориговала делове материјала на које су указали чланови рецензентске комисије.

Извештај рецензентске комисије о извршеној анализи достављене документације са оценом, Извештај поткомисије и предлог одлуке, достављени су Комисији за акредитацију и проверу квалитета.

Комисија за акредитацију и проверу квалитета, на седници одржаној 03.10.2019. године, утврдила је да су испуњени стандарди прописани Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма.

Анализом Извештаја рецензентске комисије (у даљем тексту Извештај), поткомисија за ТТ поље је утврдила да је Рецензентска комисија поступила у свему према захтевима који су пред њу постављени. Из Извештаја износимо чињенице на основу којих поткомисија даје препоруке за побољшање квалитета предметног студијског програма.

Анализом Електронског формулара студијског програма, РК је утврдила да не постоје никакви недостаци, тј. да је електронски формулар за студијски програм правилно попуњен и да подаци у њему у потпуности одговарају захтевима стандарда. Из дела Извештаја РК „коментари и примедбе“ закључује се да нису потребне никакве корекције и да нема примедби.

Анализом Уводне табеле РК констатује

*„Мастер студијски програм ИНДУСТРИЈА 4.0 реализоваће се на Машинском факултету и Математичком факултету Универзитета у Београду и припада образовно-научном пољу техничко-технолошких и природно-математичких наука, а из области машинског инжењерства, индустријског инжењерства и инжењерског менаџмента и области рачунарских наука. Студијски програм мастер академских студија планиран је у трајању од 4 семестра. После завршених студија студент стиче звање **"Мастер инжењер машинства – информатичар (у додатку дипломе ИНДУСТРИЈА 4.0)"**. На основу МАС "Индустрија 4.0", дефинисана су и два кратка програма студија чији су излази сертификати. Кратки програми студија не подлежу акредитацији.»*

Рецензентска комисија је све стандарде оценила одличном оценом (10).

Анализа Стандарда

Анализом Извештаја - Стандард 1, **Структура студијског програма**, констатује се:

У материјалу за акредитацију су наведена и два „кратка програма“, са по 30 ЕСПБ, који не подлежу акредитацији. То су:

1. **Увод у студијски програм Индустрија 4.0** (1.1. Увод у производне системе, 1.2. Савремени менаџмент и мрежна организација предузећа, 1.3. Дигитална логика у

аутоматизацији производње, 1.4. Роботика и вештачка интелигенција, 1.5. Дистрибуирани системи у машинству)

2. **Увод у Индустрију 4.0** (2.1. Флексибилни и реконфигурабилни технолошки системи, 2.2. Управљање квалитетом и ризиком у Индустрији 4.0, 2.3.1. Управљање ланцима снабдевања, 2.3.2. Терминирање технолошких система, 2.4.1. Индустријски интернет ствари и сајбер безбедност, 2.4.2. Ексквизиција података, 2.5. Машинско учење).

Напомена поткомисије је да називи ових кратких програма не одражавају суштинску разлику у њиховим садржајима, па ПРЕПОРУЧУЈЕ измену назива кратких програма којима би се асоцирало на њихов садржај. Из Извештаја се не види да ли ови кратки програми носе 30 или 60 ЕСПБ. Ово није од значај за одлучивање о акредитацији овог студијског програма.

Анализом Извештаја - Стандард 2, **Структура студијског програма**, констатује се да је сврха веома добро образложена.

«Сврха студијског програма Индустрија 4.0 је усклађена са мисијом реализатора студијског програма - Машинског факултета и Математичког факултета, и заснована је на обезбеђењу највиших академских стандарда и стицања знања и вештина – и то у складу са потребама друштва и националног развоја према Стратегији развоја образовања Србије. Сврха овог студијског програма је и да непрекидно и систематски доприноси унапређењу квалитета високог образовања у глобалним размерама.

Датим студијским програмом се постиже модернизација понуде студијских програма на оба факултета, реализатора студијског програма, као и усклађивање са најсавременијим токовима научног, технолошког и економског развоја, и захтевима тржишта рада. Поред синергијског ефекта, интра-универзитетска сарадња две институције доприноси и рационализацији коришћења националних ресурса.

Сврха студијског програма је образовање кадрова са интердисциплинарним и мултидисциплинарним компетенцијама према извештају 2018 Future of Jobs report Светског економског форума и потребама нове генерације дигиталних предузећа, а у складу са начелима академске изврсности за послове будућности. При томе, треба напоменути да се Индустрија 4.0 базира на примени напредних технологија попут кибернетско-физичких система, флексибилних и реконфигурабилних технолошких система, аутономних робота, дигиталних фабрика са потребама анализе велике количине података, и слично.»

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 3, **Структура студијског програма**, констатује се да су и општи и предметно специфични циљеви веома добро образложена и оцењени оценом 10. Из Извештаја: *„Све приложено је доступно јавности, а по свом садржају је за похвалу у погледу очекиваних информација за потенцијалне кориснике и неговања културе обезбеђења квалитета.“*

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 4, **Компетенције дипломираних студената**, констатује се да је стандард веома добро образложен и оцењује га одличном оценом уз корекцију:

«У Додатку дипломе, у пољу 2.2 Главна област (или области) студија, је било наведено "Машинско инжењерство". С обзиром на декларисано ИМТ поље студија, и мултидисциплинарно стицање компетенција у области машинског инжењерства и

рачунарских наука у контексту Индустрије 4.0, а после посете ВШУ 17.09.2019. године, ВШУ је још једном размотрила садржај овог поља, и кориговала га у ” Машинско инжењерство и рачунарске науке”.«

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 5, **Курикулум**, констатује се:

«Мастер студије студијског програма Индустрија 4.0 трају 2 године, односно 4 семестра, садрже укупно 1350 часова активне наставе и вреднују се са 120 ЕСПБ. Број бодова у сваком од семестара је 30 ЕСПБ чиме је остварено равномерно оптерећење студената. Студијски програм не садржи модуле. Студијски програм се састоји од 9 обавезних предмета који носе 54 ЕСПБ, 6 изборних предмета који носе 36 ЕСПБ, две стручне праксе које носе укупно 15 ЕСПБ и завршног рада који такође носи 15 ЕСПБ. У структури предмета, 6 обавезних предмета са укупно 36 ЕСПБ (30%) спада у групу теоријско-методолошких предмета, док се сви остали предмети сврставају у научно и стручно апликативне са укупно 84 ЕСПБ. Током студија студент бира 6 предмета са укупно 36 ЕСПБ, што одговара изборности од 30% од укупног броја ЕСПБ.

На првој години студија предвиђено је 750 часова активне наставе (30 часова седмично), од тога 375 часова предавања (50%) и 375 часова вежби и других облика наставе (50%). На другој години студија предвиђено је 600 часова активне наставе, од тога 180 часова предавања, 195 часова вежби и других облика наставе 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 се обавља у трећем семестру у укупном трајању од 15 дана, док се други део праксе обавља у четвртном семестру у укупном трајању од 40 радних дана.

Студент завршава студије израдом студијског истраживачког рада који је у функцији мастер рада, као и саме израде и одбране завршног мастер рада.

По својој структури овај мастер студијски програм најсличнији је програмима МАС Машинско инжењерство (МАС - МИ) на Машинском факултету Универзитета у Београду и МАС Информатика (МАС - И) на Математичком факултету Универзитета у Београду. Сличност са овим мастер студијским програмима не прелази 15%.

Детаљним увидом у књигу предмета може се закључити да су називи и садржаји предмета, циљеви и очекивани исходи потпуно прилагођени овом савременом и атрактивном мастер студијском програму. Похађањем овог мастер студијског програма студент ће стећи висок ниво теоријских и апликативних знања потребних за рад и унапређење Индустрије 4.0. Сви предвиђени наставници и сарадници довољно су компетентни да успешно реализују наставу на овом програму. За сваки предмет дефинисана је одговарајућа литература. Методи извођења наставе, као и начин провере знања и оцењивања за сваки предмет понаособ су адекватно предложени, а у складу са самим садржајем предмета и студијским програмом.»

Нема препорука у Извештају.

Поткомисија је на крају овог Образложења дала препоруке извучене из Извештаја.

Анализом Извештаја - Стандард 6, **Квалитет, савременост и међународна усаглашеност студијског програма**, констатује се:

„Ове оцене су верификоване поређењем студијског програма МАС Индустрија 4.0 са пет студијских програма из високошколских установа европског образовног простора. У документацији за акредитацију су наведене веб адресе ових програма и

доступне су преко интернета. Такође, приложени су пдф документи курикулума ових иностраних студијских програма (прилози 6.1 до 6.5), као и њихова усклађеност са курикулумом студијског програма МАС Индустрија 4.0 (прилог 6.6).“

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 7, **Упис студената**, констатује се:

„Планирани број студената који би се уписао на студијски програм МАС Индустрија 4.0 је 35. На терет буџета се уписује 10 студената, док се самофинансирајућих уписује 25.

Овај студијски програм могу уписати кандидати коју су завршили одговарајуће основне академске студије и остварили најмање 180 ЕСПБ бодова, јер овај МАС програм има 120 ЕСПБ бодова.

Право уписа на овај студијски програм имају студенти са завршеним основним академским студијама на:

- Неком од Машинских факултета
- Неком од факултета групаације техничко-технолошких наука
- Природно-математичком факултету (одсек/модул математика, информатика или физика)

са најмање 180 ЕСПБ бодова.“

Висина школарине за самофинансирајуће студенте држављане Републике Србије износи 180.000,00 динара, док за стране држављане износи 2.400,00 ЕУР-а.

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 8, **Оцењивање и напредовање студената**, констатује се да је стандард у потпуности испуњен.

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 9, **Наставно особље**, констатује се:

„На студијском програму МАС Индустрија 4.0 ангажовано је 25 наставника и 5 сарадника који су сви у сталном радном односу и са пуним радним временом (табеле 9.1.а, 9.2 и 9.5). Такође, ангажовани наставници и сарадници задовољавају услов да њихово укупно ангажовање не прелази 12 (за наставнике) и 16 (за сараднике) часова недељно (табеле 9.2 и 9.5). Укупан број ангажованих наставника и сарадника на овом студијском програму одговара потребама студијског програма и довољан је да покрије укупан број часова. Настава је организована тако да у групи за предавања има до 25 студената, у групи за вежбе до 15 студената и у групи за лабораторијске вежбе до 10 студената

Наставници и сарадници су изабрани према прописима 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 и Статута Машинског и Математичког факултета.

Настава је организована тако да у групи за предавања има до 25 студената, у групи за вежбе до 15 студената и у групи за лабораторијске вежбе до 10 студената „

Сви наставници имају одговарајуће компетенције.

Нема препорука у Извештају.

Напомена поткомисије: у Извештају нема података да ли је овакав број студената у групи усклађен са распоредом часова.

Анализом Извештаја - Стандард 10, **Организациона и материјална средства**, констатује се:

Настава ће се одвијати на Машинском факултету, а изузетно може и на математичком. Препоруке РК су:

- *Рад на осавремењавању библиотечких јединица и информатичке опреме, независно од финансијске подршке,*
- *Тражити финансијску подршку кроз пројекте из фондова ЕУ и већом сарадњом са привредом,*
- *Уложити напоре Службе за одржавање Машинског факултета на текућем одржавању објекта Факултета, у недостатку финансијских средстава за инвестиционо одржавање.*

Напомена поткомисије: Поткомисија сматра да трећа препорука треба да буде преформулисана и да гласи: Одржавање и средства за одржавање, као и инвестирање, обезбедити делом из сопствених прихода (развојем и других кратких програма, школарина, пројеката са привредом)

Анализом Извештаја - Стандард 11, **Контрола квалитета**, констатује се:

.....“ *Обе ВШУ нису до сада имале искуства у реализацији заједничког студијског програма. Отуда је посебно интересантан прилог Табела 11.3 Листа чланова Тима за квалитет студијског програма Индустрија 4.0. Листа садржи 26 чланова са Машинског факултета, и 11 чланова са Математичког факултета. „*

РК је имала неке примедбе као: „*Каква је, на пример, процедура да се студијском програму придружи нови изборни предмет, и како је замишљена комуникација између две ВШУ? ...Или, како је планирано функционисање Тима за квалитет студијског програма Индустрија 4.0 у свакодневној пракси. Тим има 37 чланова и планирана је његова координација и са другим телима“*

Нема препорука у Извештају.

Напомена поткомисије: поткомисија сматра да број од 37 чланова комисије за квалитет представља гломазну структуру, с обзиром на обим студија и број предмета.

Додатни стандарди за студијске програме који се изводе на светском језику, за заједничке студијске програме и за ИМТ програме

Анализом Извештаја - Стандард 14, **Заједнички студијски програм** констатује се:

«Конкурс за упис студената расписује Универзитет, а спроводи Машински факултет. Организацију и реализацију уписа на студијски програм, укључујући пријем докумената, рангирање и упис кандидата обављаће уписна комисија сачињена од наставника и сарадника оба факултета, уз поштовање принципа сразмерне заступљености у просторијама Машинског факултета. Укупну евиденцију, као и доставу потребних података Универзитету, ће водити надлежне службе Машинског факултета.

Диплому и додатак дипломи о завршеном Заједничком студијском програму издаје Универзитет у складу са Споразумом и националним прописима. Диплома и додатак дипломи се издају на прописаном обрасцу на српском језику ћириличким писмом.»

Нема препорука у Извештају.

Анализом Извештаја - Стандард 15, **ИМТ** (интердисциплинарни, мултидисциплинарни и трансдисциплинарни) **студијски програм**, констатује се:

„Студијски програм МАС Индустрија 4.0 је ИМТ програм јер садржи предмете у два области: машинско инжењерство (75%) и рачунарске науке (25%). По свом смислу и садржају, овај програм представља спрегу најновијих научних сазнања из области производног машинства, индустријског инжењерства и информатике, и у томе се огледа његова права мултидисциплинарност.“

Нема препорука у Извештају.

У делу Сажетак Извештаја се каже: „Рецензентска комисија *предлаже Националном телу за акредитацију и проверу квалитета у високом образовању Србије да прихвати захтев за акредитацију студијског програма МАС "Индустрија 4.0". « ..што није одговарајућа форма.*

«Рецензентска комисија није евидентирала слабости студијског програма МАС "Индустрија 4.0", јер сматра да објективно, тренутно, и не постоје, па самим тим, и не предлаже мере за њихово отклањање.»

РК је истакла ризике који би могли да утичу на промену квалитета СП:

„Као посебно евидентиране ризике истичемо:

- *Акредитација се издаје на 7 година, што је релативно дуг период, у оквиру кога се могу очекивати промене које могу утицати на осавремењавање студијског програма МАС "Индустрија 4.0".*

- *..... Потребно је обезбедити квалитет нестационарног наставног процеса. Промене ће мотивисати непрекидно осавремењавање дигиталних технологија, потребе међународне усаглашености наставних планова и програма, нови донети партнерства са привредом, променљиви захтеви и трендови глобалног и националног тржишта рада, ограничења или могућности реализатора студијског програма у погледу људских и материјалних ресурса.*

- *..... Отуда су реализатори заједничког студијског програма суочени са потребом континуалног осавремењавања студијског програма (а не само на сваких 7 година, при подношењу нових захтева за акредитацију).*

- *..... Отуда се намеће питање механизма модернизације студијског програма, односно, мера суштинског обезбеђења и унапређења његовог квалитета. Каква је на пример процедура да се студијском програму придружи изборни предмет или изборни модул?*

.....

што би могло да се уврсти као препоруке за Стандард 5 Курикулум, па поткомисија предлаже да истакнуте наводе из домена евидентираних ризика уврсти као ПРЕПОРУКЕ.

ПРЕПОРУКЕ:

- Непрекидно радити на осавремењавању садржаја студијског програма
- Учвршћивати партнерство са привредом
- Пратити захтеве тржишта рада и усклађивати како кратке програме проистекле из овог СП, тако и сам СП
- Кроз рад Комисије за квалитет обезбедити процедуре осавремењавања СП.
- Радити на осавремењавању библиотечких јединица и информатичке опреме

- Обезбеђивати финансијску подршку за осавремењавање СП кроз пројекте из фондова (ЕУ и домаћих) и кроз сарадњу са привредом. Одржавање и средства за одржавање, као и инвестирање, обезбедити делом из сопствених прихода (развојем и других кратких програма, школарина, пројеката са привредом)

- Број од 37 чланова комисије за квалитет за овај СП представља гломазну структуру, с обзиром на обим студија и број предмета. Пратити функционалност рада овакве комисије и документовати кроз годишње извештаје о раду.

Имајући у виду да је високошколска установа **Универзитет у Београду – Машински факултет** испунила стандарде за акредитацију студијског програма, прописане Правилником о стандардима и поступку за акредитацију студијских програма ("Службени гласник РС", број 13/2019), одлучено је као у диспозитиву.

Достављено:

- високошколској установи
- архиви

ПРЕДСЕДНИК

Проф. др Ана Шијачки

