



КРАТКИ ПРОГРАМИ СТУДИЈА

Назив: 1. Кратки програм студија - Увод у студијски програм Индустрија 4.0
2. Кратки програм студија - Увод у Индустрију 4.0

Упоредо са студијским програмом МАС Индустрија 4.0, нуде се и два кратка програма у области (Кратки програм студија - Увод у студијски програм Индустрија 4.0 и Кратки програм студија - Увод у Индустрију 4.0), ради стручног оспособљавања студената и лица са стеченим средњим образовањем и ради бољег укључивања у савремене радне процесе, а са јасно дефинисаном структуром, сврхом, исходима учења и за које се издаје сертификат о завршеном кратком програму студија са описом посла за који се оспособљава полазник и стеченим компетенцијама.

Сврха:

Сврха кратких програма студија је осавремењавање знања већ запослених кадрова, односно одговор на већ исказане потребе послодаваца (преко 20 евидентираних за програме Индустрија 4.0 – [Прилог КР3](#)).

Сврха кратких програма, као и студијског програма Индустрија 4.0, је у потпуности у складу са мисијом Машинског факултета и Математичког факултета – омогућавање највиших академских стандарда и обезбеђење стицања знања и вештина у складу са потребама друштва и пројектованим националним развојем у Стратегији развоја образовања Србије, као и са основним циљем који се односи на непрекидно и систематско унапређење квалитета високог образовања. Датим кратким студијским програмима директно се врши модернизација понуде студијских програма на ова два факултета, као и усклађивање са савременим токовима научног, технолошког и економског развоја и захтевима тржишта рада. Поред синергијског ефекта, интра-универзитетска сарадња две институције доприноси и рационализацији коришћења ресурса.

Циљеви:

Основни циљ кратких програма у области Индустрија 4.0 је унапређење знања и вештина полазника са идејом да се стекну мултидисциплинарне компетенције у области машинског инжењерства и рачунарске науке, данас неопходне за развој и имплементацију производних система у складу са концептом Индустрија 4.0. Увод у студијски програм Индустрија 4.0 је правасходно намењен студентима који нису завршили основне студије на Машинском факултету у Београду, а Увод у Индустрију 4.0 је превасходно креиран према жељама послодаваца.

Предвиђено трајање кратких програма је три месеца. Сваки кратки програм носи 30 ЕСПБ. При извођењу кратких програма студија важе сви стандарди предвиђени за студијски програм МАС И4.0. Број полазника по курсу је до 25 у школској години, а висина школарине 90.000,00 дин.


КРАТКИ ПРОГРАМ СТУДИЈА - УВОД У СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ ИНДУСТРИЈА 4.0
Структура:

Основна структура кратког програма студија Увод у студијски програм Индустрија 4.0 дата је у табели 1, а детаљан опис предмета је дат у оквиру Књиге предмета ([Прилог KP1.a](#))

Табела 1: Кратки програм студија - Увод у студијски програм Индустрија 4.0 –основна структура

Увод у производне системе
Савремени менаџмент и мрежна организација предузећа
Дигитална логика у аутоматизацији производње
Роботика и вештачка интелигенција
Дистрибуирани системи у машинству

Сврха:

Сврха програма је осавремењавање знања већ запослених кадрова превасходно оних који нису завршили основне или мастер студије на Машинском факултету у Београду, односно одговор на већ исказане потребе послодаваца (преко 20 евидентираних за програме Индустрија 4.0).

Циљеви:

Основни циљ овог кратког програма студија је стицање ужих и функционално повезаних знања и вештина потребних за обављање основних послова у области Индустрије 4.0. Такође, кратки програм може решити акутне проблеме у Републици Србији у погледу недостатка образованих радника за поједина радна места и такође може омогућити стварање нових радних места за образоване особе у области И4.0.

Исходи:

Исходи подразумевају да ће полазници програма **Увод у студијски програм Индустрија 4.0** моћи да:

- примене знање 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.
- препознају, разматрају, овладају и критички се односе према савременим, реалним проблемима организовања и управљања у И4.0, као и да идентификују и резимирају главне практичне импликације датих питања и проблема на организацију и друштво.
- разумеју основне принципе дигиталних система, врше анализу и синтезу комбинационих и секвенцијалних логичких кола, пнеуматску и електропнеуматску реализацију логичких кола, креирају секвенцијалне задатке управљања у аутоматизацији производње, пројектују и имплементирају пнеуматске и електро-пнеуматске системе за аутоматизацију производње и програмирају програмабилне контролере.
- примењују развијене софтверске алате за моделирање и анализу интелигентних роботских



система, самостално врше избор метода базираних на примени вештачких неуронских мрежа (коришћењем софтвера Matlab и BPnet) и осталих computational intelligence техника у функцији остваривања интелигентног понашања мобилног робота у интеракцији са технолошким окружењем, разумеју интеракције софтверских и хардверских подсистема интелигентног мобилног робота кроз реконфигурисање и програмирање у Matlab окружењу и имају развијену способност за тимски рад.

- препознају услове за формирање локалне рачунарске мреже, додељују ресурсима у мрежи „називе“, да додељене ресурсе контролишу и њима управљају, и да разумеју вишепроцесорске и прерасподелу података међу њима.

Опис посла за који се припремају полазници програма **Увод у студијски програм Индустрија 4.0** обухвата:

Реализује и обавља послове моделирања, симулације и визуелизације у индустријским апликацијама, идентификује и решава проблеме у раду производних система, побољшају перформансе технолошких система применом различитих алата, рукује производним подацима и различитим софтверима који се користе у производњи. Координира и обавља послове управљања у аутоматизацији производње, пројектује и имплементира пнеуматске и електро-пнеуматске системе за аутоматизацију производње и програмира програмабилне контролере. Моделира и развија интелигентне роботске системе. Примењује мрежна решења; обезбеђује рад и организовање рачунарске и информатичке подршке на мрежи, пружа техничку подршку корисницима информационих система и сарађује са техничком подршком; прати стручну литературу и развој инф. технологија, рач. мрежа и сервиса; дефинише, презентује и реализује корисничка решења везана за рачунарске мреже и израђује техничке спецификације. Координира рад организационих јединица нижег нивоа, кроз препознавање, разматрање, овладавање и критички однос према савременим, реалним проблемима организовања и управљања у И4.0 и ради у тиму.

Неопходне компетенције полазника подразумевају да полазници већ имају знања и вештине да:

- Примењују решења на основу познавања природних наука, инжењерских наука, математике и ИТ.
- Решавају основне инжењерске проблеме применом ИТ.
- Пројектују систем, компоненту или процес, применом ИТ.
- Раде ефикасно и као појединци у тиму, и у мултидисциплинарном окружењу, уз способност учења током целог живота.
- Комуницирају ефикасно са инжењерском заједницом и друштвом у целини.
- Примењују стечена знања у пракси.
- Прилагођавају се новонасталим ситуацијама у пракси.

Одлуке Машинског факултета Универзитета у Београду и Математичког факултета Универзитета у Београду о доношењу Кратког програма студија - Увод у студијски програм Индустрија 4.0 дате су у [Прилогу КР4](#).

Оглашавање, начин рангирања и уписа полазника:

Планирано је да се на кратку студијски програм МАС Индустрија 4.0 упише **25 студената**. Оглашавање се обавља (најмање) на сајту Машинског факултета. Упис се обавља према Споразуму о реализацији студијског програма Мастер академских студија „Индустрија 4.0“ између Универзитета у Београду – Машински факултет и Универзитета у Београду – Математички факултет ([Прилог 13.2](#)), Статуу Универзитета у Београду – Машински факултет ([Прилог КР8](#)), Правилнику о упису



студената на студијске програме Универзитета у Београду ([Прилог КР7](#)) и према Правилнику о организацији, спровођењу, издавању сертификата и поступку вођења евиденције за кратке програме студија ([Прилог КР2](#)).

Право уписа на кратки програм имају студенти на неком од факултета групације техничко-технолошких наука, као и студенти на Природно-математичком факултету (одсек/модул математика, информатика или одсек/модул физика) и лица са стеченим средњим образовањем. Редослед кандидата за упис на кратки програм утврђује се на основу опште просечне оцене. У случају да два кандидата имају исту просечну оцenu предност ће имати кандидат који је у краћем року завршио претходни ниво студија или на основу других сертификата.

Упис страних држављана и афирмативних група врши се у складу са општим актима Универзитета у Београду и Машинског факултета.

Конкурс за упис на кратки програм расписује Универзитет у Београду, а спроводи Машински факултет. Организацију и реализацију уписа на кратки програм, укључујући пријем докумената, рангирање и упис кандидата обавља уписна комисија у просторијама Машинског факултета. Уписна комисија је сачињена од наставника и сарадника Машинског факултета и Математичког факултета у складу са Споразумом о реализацији студијског програма Мастер академских студија „Индустрија 4.0“.

Курикулум

Детаљна структура Кратког програма студија Увод у студијски програм Индустрија 4.0 приказана је у Табели 2.

Табела 2. Детаљна структура Кратког програма студија Увод у студијски програм Индустрија 4.0

Р.б.	Шифра	Назив	Активна настава				Ост.	ЕСПБ	Обавезни/ Изборни О/И
			П	В	ДОН	СИР/П ИР			
1.	9100	Увод у производне системе	45	30				6	О
2.	9101	Савремени менаџмент и мрежна организација предузећа	30	45				6	О
3.	9102	Дигитална логика у аутоматизацији производње	45	15	15			6	О
4.	9103	Роботика и вештачка интелигенција	45	15	15			6	О
5.	9104	Дистрибуирани системи у машинству	30	30	15			6	О
Укупно часова активне наставе, осталих часова и бодова			375					30	

У оквиру књиге предмета ([Прилог КР1а](#)) за сваки предмет јасно су дефинисани: његов циљ, исходи учења и обуке, програмски садржај, начин и методе извођења наставе, начин провере стеченог знања и полагања испита, наставна литература и обим изражен бројем ЕСПБ, односно на други јасан начин.



Списак наставног особља са основним професионалним подацима дат је у Табели 3 са одговарајућим линковима.

Табела 3. Списак наставног особља са линковима ка професионалним подацима за Кратки програма студија Увод у студијски програм Индустрија 4.0

Р.Б	Матични број	Презиме, средње слово, име	Звање	Датум избора	Проценат запослења у установи	Дипломе (највиши степен) Избор у звање(последњи) Уговор о раду МА М1/М2
1.	1411959710159	Бабић Р. Бојан	редовни професор	25.01.2007	100	Сва документација
2.	2508961710228	Миљковић Ђ. Зоран	редовни професор	10.11.2010	100	Сва документација
3.	2503971715145	Спасојевић-Бркић К. Весна	редовни професор	27.10.2016	100	Сва документација
4.	2711975788718	Јаковљевић Б. Живана	ванредни професор	09.02.2016	100	Сва документација
5.	0104973260014	Воровић С. Горан	доцент	24.11.2015	100	Сва документација

Писма о намерама са наставним базама за реализацију дела практичне наставе дата су у [Прилогу КР3](#).

Планирана висина школарине за овај кратки програм студија износи 90.000,00 динара.



КРАТКИ ПРОГРАМ СТУДИЈА - УВОД У ИНДУСТРИЈУ 4.0

Структура:

Основна структура кратког програма студија Увод у Индустрију 4.0 дата је у табели 4, а детаљан опис предмета је дат у оквиру Књиге предмета ([Прилог KP1.6](#))

Табела 4: Кратки програм студија - Увод у Индустрију 4.0 –основна структура

Флексибилни и реконфигурабилни технолошки системи
Управљање квалитетом и ризиком у Индустрији 4.0
Изборни предмети група P1:
Управљање ланцима снабдевања
Индустријски интернет ствари и сајбер безбедност
Изборни предмети група P2:
Терминирање технолошких система и процеса
Ексквизиција података
Машинско учење

Сврха:

Сврха програма је одговор на већ исказане потребе послодаваца (преко 20 евидентираних за програме Индустрија 4.0).

Циљеви:

Основни циљ овог кратког програма студија је припрема полазника за послове у области Индустрије 4.0, ради испуњења већ исказане потребе послодаваца (преко 20 евидентираних за програме Индустрија 4.0). Такође, кратки програм може решити акутне проблеме у Републици Србији у погледу недостатка образованих радника за поједина радна места и такође може омогућити стварање нових радних места за образоване особе у области И4.0.

Исходи:

Исходи подразумевају да ће полазници програма **Увод у Индустрију 4.0** моћи да:

- покажу знање и разумевање о променљивим, реконфигурабилним и флексибилним производним концептима, демонстрирају знање о паралелном развоју производа и производних система, покажу знање о методама и алатима за подршку пројектовању за реконфигурабилност, демонстрирају способност вођења развоја за променљива производна решења, покажу способност процене тренутног стања имплементације и реконфигурабилних производних система и покажу способност да се идентификује потреба за променљивошћу и



реконфигурабилношћу.

- објасне значај управљања квалитетом и ризиком у оквиру И 4.0, примене стандарде управљања квалитетом и ризиком, примене и критички сагледају резултате примењених метода и техника за управљање квалитетом и ризиком у оквиру И 4.0 и унапређују квалитет и спроводе митигацију ризика у оквиру И 4.0.
- препознају, разматрају, владају и критички се односе према основним постојећим техникама машинског учења.
- препознају, разматрају, овладају и критички се односе према пробелемима у ланцима снабдевања, анализирају техничке аспекте кључних компоненти у управљању ланцима набавке и доносе стратешке, тактичке и оперативне одлуке у ланцима снабдевања.
- користе различите рачунарске мреже у индустријском окружењу, пројектују и имплементирају индустријске системе управљања који су дистрибуирани на паметне уређаје, моделирају дистрибуиране системе управљања у складу са ИЕС 61499, верификују перформансе мреже паметних уређаја и разумеју проблеме који се односе на поузданост и безбедност у индустријском интернету ствари.
- користе информационо-комуникационе технологије у терминирању система и процеса; врше формулисање, представљање и математичко моделирање оптимизационог проблема терминирања; самостално бирају и имплементирају напредне биолошки инспирисане стратегије и методе оптимизације; и самостално развијају оригинална софтверска решења за терминирање система и процеса у MATLAB програмском окружењу.
- спроводе мерење професионално, измерене величине математички, нумерички и статистички анализира, а затим графички и логички припрема за даљу анализу, коришћењем PHP-а или JAVA SCRIPT-а, или оба, и прави софтвер који ће обављати прецизну обраду података.

Опис посла за који се припремају полазници програма **Увод у Индустрију 4.0** обухвата:

„Идентификује потребу за променљивошћу и реконфигурабилношћу у производњи и води развој променљивих производних решења. Примењује стандарде управљања квалитетом и ризиком, критички сагледава резултате примењених метода и техника за управљање квалитетом и ризиком у оквиру И 4.0 и унапређује квалитет и спроводи митигацију ризика у оквиру И 4.0. Препознаје, разматра, влада и критички се односи према основним постојећим техникама машинског учења. Анализира техничке аспекте кључних компоненти у управљању ланцима набавке и доноси стратешке, тактичке и оперативне одлуке у ланцима снабдевања. Пројектује и имплементира индустријске системе управљања који су дистрибуирани на паметне уређаје, моделирају дистрибуиране системе управљања у складу са ИЕС 61499, и верификује перформансе мреже паметних уређаја. Користи информационо-комуникационе технологије у терминирању система и процеса; врше формулисање, представљање и математичко моделирање оптимизационог проблема терминирања; самостално бира и имплементира напредне биолошки инспирисане стратегије и методе оптимизације; и самостално развија оригинална софтверска решења за терминирање система и процеса у MATLAB програмском окружењу. Спроводи мерење професионално, измерене величине математички, нумерички и статистички анализира, а затим графички и логички припрема за даљу анализу, коришћењем PHP-а или JAVA SCRIPT-а, или оба, и прави софтвер који ће обављати прецизну обраду података. Има потенцијал за препознавање, разматрање, овладавање и критички однос према савременим, реалним проблемима организовања и управљања у И4.0 и ради у тиму.“

Неопходне компетенције полазника подразумевају да полазници већ имају знања и вештине да:

- Изводе и примењују решења на основу познавања природних наука, инжењерских наука, математике и ИТ.
- Одреде, формулишу, анализирају и решавају основне инжењерске проблеме применом ИТ.
- Пројектују систем, компоненту или процес, дају одговор на назначене потребе и планирају и



изводе експерименте и анализирају и тумаче податке применом ИТ.

- Раде ефикасно и као појединци у тиму, и у мултидисциплинарном окружењу, уз способност учења током целог живота.
- Комуницирају ефикасно са инжењерском заједницом и друштвом у целини.
- Примене стечена знања у пракси.
- Се прилагоде новонасталим ситуацијама у пракси.

Одлуке Машинског факултета Универзитета у Београду и Математичког факултета Универзитета у Београду о доношењу Кратког програма студија - Увод у студијски програм Индустрија 4.0 дате су у [Прилогу КР4](#).

Оглашавање, начин рангирања и уписа полазника:

Планирано је да се на кратку студијски програм Увод у Индустрију 4.0 упише **25 студената**. Оглашавање се обавља (најмање) на сајту Машинског факултета. Упис се обавља према Споразуму о реализацији студијског програма Мастер академских студија „Индустрија 4.0“ између Универзитета у Београду – Машински факултет и Универзитета у Београду – Математички факултет ([Прилог 13.2](#)), Статуту Универзитета у Београду – Машински факултет ([Прилог КР8](#)), Правилнику о упису студената на студијске програме Универзитета у Београду ([Прилог КР7](#)) и према Правилнику о организацији, спровођењу, издавању сертификата и поступку вођења евиденције за кратке програме студија ([Прилог КР2](#)).

Право уписа на кратки програм имају студенатина неком од факултета групације техничко-технолошких наука, као и студенти на Природно-математичком факултета (одсек/модул математика, информатика или одсек/модул физика)и лица са стеченим средњим образовањем. Редослед кандидата за упис на кратки програм утврђује се на основу опште просечне оцене. У случају да два кандидата имају исту просечну оцenu предност ће имати кандидат који је у краћем року завршио претходни ниво студија или на основу других сертификата.

Упис страних држављана и афирмативних група врши се у складу са општим актима Универзитета у Београду и Машинског факултета.

Конкурс за упис на кратки програм расписује Универзитет у Београду, а спроводи Машински факултет. Организацију и реализацију уписа на кратки програм, укључујући пријем докумената, рангирање и упис кандидата обавља уписна комисија у просторијама Машинског факултета. Уписна комисија је сачињена од наставника и сарадника Машинског факултета и Математичког факултета у складу са Споразумом о реализацији студијског програма Мастер академских студија „Индустрија 4.0“.

Курикулум

Детаљна структура Кратког програма студија Увод Индустрију 4.0 приказана је у Табели 5.

**Табела 5. Детаљна структура Кратког програма студија Увод у Индустију 4.0**

Р.б.	Шифра	Назив	Активна настава				Ост.	ЕСПБ	Обавезни/ Изборни О/И
			П	В	ДОН	СИР/П ИР			
1.	9200	Флексибилни и реконфигурабилни технолошки системи	30	45				6	О
2.	9201	Управљање квалитетом и ризиком у индустрији 4.0	45	30				6	О
Група изборних предмета Р1 (студент бира 1 предмет)									
3.	9202	Управљање ланцима снабдевања	30	45				6	И
4.	9203	Индустријски интернет ствари и сајбер безбедност	45	15	15			6	И
Група изборних предмета Р1 (студент бира 1 предмет)									
5.	9204	Терминирање технолошких система и процеса	30	30	15			6	И
6.	9205	Ексквизиција података	30	45				6	И
7	9206	Машинско учење	30	45				6	О
Укупно часова активне наставе, осталих часова и бодова			375					30	
Напомена: Изборни предмети по групама су у осенченим пољима									

Списак наставног особља са основним професионалним подацима дат је у Табели 6 са одговарајућим линковима.

Табела 6. Списак наставног особља са линковима ка професионалним подацима за Кратки програма студија Увод у Индустију 4.0

Р.Б	Матични број	Презиме, средње слово, име	Звање	Датум избора	Проценат запослења у установи	Дипломе (највиши степен) Избор у звање(последњи) Уговор о раду МА М1/М2
1.	1411959710159	Бабић Р. Бојан	редовни професор	25.01.2007	100	Сва документација
2.	1511965710238	Бугарић С. Угљеша	редовни професор	15.05.2013	100	Сва документација
3.	2503971715145	Спасојевић-Бркић К. Весна	редовни професор	27.10.2016	100	Сва документација
4.	2711975788718	Јаковљевић Б. Живана	ванредни професор	09.02.2016	100	Сва документација
5.	0104973260014	Воровић С. Горан	доцент	24.11.2015	100	Сва документација
6.	0307981710124	Николић С. Младен	доцент	03.06.2014	100	Сва документација
7.	2808986788411	Петровић М. Милица	доцент	27.12.2016	100	Сва документација

Машински факултет



Универзитет у Београду
КРАТКИ ПРОГРАМИ СТУДИЈА УЗ
СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ МАСТЕР
АКАДЕМСКИХ СТУДИЈА(МАС)
ИНДУСТРИЈА 4.0

Математички факултет



Писма о намерама са наставним базама за реализацију дела практичне наставе дата су у [Прилогу КР3](#).

Планирана висина школарине за овај кратки програм студија износи 90.000,00 динара.

Прилози:

[Прилог КР1.а.](#) Књига предмета за Кратки програм студија Увод у студијски програм Индустрија 4.0.

[Прилог КР1.б.](#) Књига предмета за Кратки програм студија Увод у Индустрију 4.0

[Прилог КР2.](#) Правилник о организацији, спровођењу, издавању сертификата и поступку вођења евиденције за кратке програме студија.

[Прилог КР3.](#) Изјава о намерама послодаваца да се код њих реализује студентска пракса

[Прилог КР4.](#) Одлука о прихватању кратких програма студија Увод у студијски програм Индустрија 4.0 и Увод у Индустрију 4.0 од стране стручних органа Машинског факултета Универзитета у Београду и Математичког факултета Универзитета у Београду.

[Прилог 13.2.](#) Уговор између високошколских установа са статусом правног лица о реализацији ЗС програма.

[Прилог КР6.](#) Уговор о финансирању студијског програма са МПНТРС;

[Прилог КР7.](#) Правилник о упису студената на студијске програме Универзитета у Београду

[Прилог КР8.](#) Кратки програми студија - извод из Статута Машинског факултета Универзитета у Београду