

**Стандард 10. Организациона и материјална средства**

За извођење студијског програма обезбеђују се одговарајући људски, просторни, техничко-технолошки, библиотечки и други ресурси који су примерени карактеру студијског програма и предвиђеном броју студената.

Настава на студијском програму Индустрија 4.0 се превасходно одвија у просторијама Машинског факултета.

Машински факултет Универзитета у Београду располаже сопственим, потпуно опремљеним и функционалним простором од **38.973 m<sup>2</sup>** на три локације: Краљице Марије 16, Рузвелтова 1а и Иванковачка 5-7. На Машинском факултету акредитовани су следећи студијски програми: ОАС Машинско инжењерство за 720 студената, ОАС Информационе технологије у машинству за 60 студената, МАС Машинско инжењерство за 416 студената и ДАС Машинско инжењерство за 50 студената, што са 35 студената за колико се акредитује студијски програм МАС Индустрија 4.0 одговара укупном броју од 3392 студената. Располовив простор по студенту је **11,49 m<sup>2</sup>**. Из организационих разлога, настава се изводи у две смене.

У изузетним случајевима потребе, настава се може одвијати и на Математичком факултету, који располаже са **4732 m<sup>2</sup>** на четири локације (Студентски трг 16, Ватрослава Јагића 5, Волгина 7 и Светог Николе 39). Студентима студијског програма Индустрија 4.0 на располагању је библиотека Математичког факултета са читаоницама површине **222,06 m<sup>2</sup>** са **65402** библиотечке јединице.

На Машинском факултету, за извођење наставе на студијском програму Индустрија 4.0 на располагању су заједнички амфитеатри, учионице, сале, вежбаонице, лабораторије са радним местима за студенте, рачунарске учионице и читаоница са укупним бројем од 3872 места. Техничка опрема за извођење наставе, с обзиром на карактер студијског програма Индустрија 4.0 изводи се на најсавременији начин: сваки наставник користи лаптоп рачунар са могућношћу прикључка на интернет, који постоји у свакој учионици, презентације се емитују путем LCD пројектора, користе се паметне табле, као и извођење рачунарских вежби у рачунарским салама, уз коришћење одговарајућих софтверских пакета или у лабораторијама уз одговарајућу опрему.

На Машинском факултету постоји 91 наставно-истраживачка лабораторија са лабораторијском опремом вредном више милиона евра. За потребе студијског програма Индустрија 4.0 користиће се следеће лабораторије: Лабораторија за аутоматизацију производних процеса, Лабораторија за информационе технологије и управљање производњом, Лабораторија за флексибилне технолошке системе, обрадне процесе и алате, Лабораторија за индустријску роботiku и вештачку интелигенцију, Лабораторија за производну метрологију и квалитет, Лабораторија за испитивање машинских система и структурну анализу, Лабораторија за ергономију, Лабораторија за теротехнологију, Лабораторија за пословне информационе системе, Лабораторија за интелигентне системе управљања, и Лабораторија за компјутерске и информационе технологије. Наведене лабораторије су потпуно опремљене савременом техничком опремом неопходном за реализацију студијског програма, а детаљан опис је дат у [табели 10.2](#). Обезбеђен је и радни простор за наставнике и сараднике површине преко **6000 m<sup>2</sup>**.

Поред рачунара у оквиру лабораторија, на Машинском факултету на располагању је 10 рачунарских учионица са 215 радних места за студенте. Рачунари у рачунарским учионицама стандардно су опремљени са минимално 4GB RAM меморије и 500GB HDD, а континуирано се врши унапређење, опремање нових рачунарских учионица и повећање броја рачунара. Математички факултет поседује рачунарску лабораторију за студенте мастер студија са 180 рачунара.

Факултети располажу и користе 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. Студентима и запосленима доступни су следећи софтверски пакети: SybaseDB, SAP Business Suite System with data of a model company, Microsoft Dynamics, LabView, QUARC Rapid Control Prototype Toolkit за Matlab и LabVIEW, Opera MES, Omron CX Programmer софтвер за програмирање програмабилних контролера, CATIA, SolidWorks, PTC Creo Parametric (PRO/Engineer i PRO/Mechanica), Autodesk Inventor Professional, CIMATRON (CAD/CAM), 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). За потребе студијског програма Индустрија 4.0, између осталог, користиће се следећи слободан софтвер: BPnet – сопствено развијен софтвер за обучавање неуронских мрежа; UPPAAL софтвер за моделирање, верификацију и валидацију система који раде у реалном времену; 4diac IEC 61499 софтвер за креирање дистрибуираних система управљања; Keil  $\mu$ Vision софтвер за програмирање микроконтролера; Protégé 5.5.0 ontology editor and framework за изградњу интелигентних система и др.

Пристап простору у главној згради Машинског факултета у којој ће се одржавати настава на студијском програму Индустрија 4.0 потпуно је приступачан особама са отежаним кретањем.

Библиотека Машинског факултета располаже са преко 100000, а Математичког са 65402 библиотечких јединица, изводи из књига инвентара су дати у [Прилогу 10.2.а](#) и [Прилогу 10.2.б](#). Ради прегледности, у оквиру [табеле 10.3](#), издвојен је део наслова релевантних за студијски програм Индустрија 4.0. Значајан проценат ових наслова расположив је у већем броју примерака - библиотечких јединица ([Прилог 10.2.а](#) и [Прилог 10.2.б](#)). Библиотеке факултета су од 2004. године пуноправни чланови библиотечно-информационог система COBISS, у оквиру кога користе програмску опрему за каталогизацију и аутоматизацију целокупног библиотечног пословања. Сви електронски ресурси библиотека доступни су преко интернет странице Факултета.

Поред библиотеке, студенти сопствене примерке уџбеничке литературе могу набавити у Скриптарници факултета, а додатна средства (изводи са предавања, практикуми за лабораторијске вежбе и сл.) се студентима достављају и у електронској форми.

За извођење студијског програма обезбеђена је потребна информациона технологија. Рачунарска мрежа Машинског и Математичког факултета је део Академске мреже Републике Србије (АМРЕС) и део рачунарске мреже Универзитета у Београду. Главна веза према АМРЕС ресурсима и интернету остварена је преко оптичког линка капацитета 1Gbs. Све локалне везе унутар локалне рачунарске мреже факултета (LAN) остварене су оптичким кабловима. Само на Машинском факултету укупан број локаних чворних места је 16, укупно су изведена 604 мрежна прикључка, а број прикључених крајњих корисника, тј. рачунара је знатно већи. Поред мрежног, кабловског UTP развода, факултет располаже WIFI приступним местима (Access points). Такође, факултет је члан Eduroam федерације. Приступ Интернету преко Eduroam сервиса остварен је преко 24 Eduroam приступних тачака (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.

Студентима је на располагању већи број мрежних сервиса, међу којима се могу издвојити веб сајт Факултета, Веб презентације катедри и лабораторија, Email и студентски сервис.

Поред наведених сопствених наставно-истраживачких лабораторија, за студијски програм Индустрија 4.0 обезбеђене су наставно-научне базе у привреди. 23 компаније су изразиле намеру за извођење стручне праксе која представља значајан елемент студијског програма Индустрија 4.0 ([Прилог 2.1.а](#)).

#### Табеле и Прилози за стандард 10:

[Табела 10.1](#), Листа просторија са површином у високошколској установи у којој се изводи



настава на студијском програму:

**Табела 10.2.** Листа опреме за извођење студијског програма.

**Табела 10.3.** Листа библиотечких јединица релевантних за студијски програм.

**Табела 10.4.** Листа уџбеника доступна студентима на студијском програму.

**Табела 10.5.** Покривеност обавезних предмета литературом (књигама, збиркама, практикумима..., које се налазе у библиотеци или их има у продаји.

**Прилог 10.1.a** Извод из листа непокртности Краљице Марије 16

**Прилог 10.1.b** Извод из листа непокртности Иванковачка 5

**Прилог 10.1.ц** Доказ о власништву, уговори о коришћењу или уговори о закупу – Машински факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.1.d** Доказ о власништву, уговори о коришћењу или уговори о закупу – Математички факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.1.e** Извод из листа непокртности Светог Николе 39

**Прилог 10.2.a** Извод из књиге инвентара – Машински факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.2.b** Извод из књиге инвентара – Математички факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.2.ц** Изјава о доступним библиотечким ресурсима – Математички факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.2.d** Пописна листа – Математички факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.3.a** Доказ о поседовању информационе технологије, броја интернет прикључака и сл. (ови прилози су исти као прилози који се дају у документацији за акредитацију установе, уз програм се прилажу само у електронској верзији) – Машински факултет Универзитета у Београду

**Прилог 10.3.b** Доказ о поседовању информационе технологије, броја интернет прикључака и сл. (ови прилози су исти као прилози који се дају у документацији за акредитацију установе, уз програм се прилажу само у електронској верзији) – Математички факултет Универзитета у Београду

**Прилог 2.1.a** Изјава о намерама послодаваца да се код њих реализује студентска пракса

#### Напомена:

Треба доставити у посебном фолдеру Табеле и Прилоге за Високошколску установу и то:  
**Стандард 9.a** Простор и опрема (Табела 9.1 – 9.3 и Прилог 9.1 – 9.2) – Машински факултет Универзитета у Београду.

**Стандард 9.b** Простор и опрема (Табела 9.1 – 9.3 и Прилог 9.1 – 9.2) – Математички факултет Универзитета у Београду.