

**Стандард 4. Компетенције дипломираних студената**

Савладавањем студијског програма студент стиче опште и предметно-специфичне способности које су у функцији квалитетног обављања стручне, научне и уметничке делатности. Опис квалификације која произилази из студијског програма мора одговарати одређеном нивоу националног оквира квалификација.

Савладавањем студијског програма студенти стичу следеће **опште, трансферабилне компетенције и вештине** да:

- Идентификују, формулишу, анализирају и решавају сложене инжењерске проблеме уз примену знања из природних, рачунарских и инжењерских наука у различитим контекстима на начин да доприносе развоју у области рада;
- Примењују стечена знања у пракси и ефикасно се прилагођавају новонасталим ситуацијама;
- Повезују различита знања и технике и интегришу их при решавању практичних проблема;
- Имају проактиван приступ у имплементацији најновијих техничко-технолошких достигнућа;
- Критички и самокритички анализирају алтернативна решења;
- Перманентно унапређују своја знања и вештине;
- Управљају и воде сложену комуникацију, интеракцију и сарадњу са другима из различитих друштвених група;
- Имају способност самосталног решавања проблема и рада у мултидисциплинарним и интердисциплинарним тимовима;
- Планирају и реализују истраживања и експерименте и анализирају и тумаче резултате;
- Преузимају иницијативу у решавању проблема и унапређењу процеса и имају одговорност за резултате свога рада;
- Прихватају потребу и активно се укључују у образовање и научни рад током целог живота и
- Раде у складу са етичким принципима.

Савладавањем студијског програма студенти стичу следеће **предметно-специфичне способности**:

- Имплементирају комплексне информационо комуникационе технологије у производњи;
- Пројектују систем, компоненту или процес кроз ко-дизајн софтвера и хардвера (механичког и управљачког) уз увођење иновативних решења;
- Имају способност моделирања, симулације и визуелизације различитих решења у производњи уз коришћење постојећих и развој нових рачунарских алата;
- Прикупљају и анализирају податке и пројектују системе за аутоматску екстракцију информација коришћењем техника вештачке интелигенције и машинског учења;
- Покрећу успешне пословне подухвате засноване на знању и иновацијама,
- Организују, контролишу и управљају процесима у дигитално трансформисаним предузећима и вреднују резултате ради сталног унапређења и
- Стичу потенцијал рационалног размишљања при доношењу одлука, што им омогућује да користе планске принципе управљања пословним процесима, као и рационално коришћење расположивих ресурса и усаглашеност са принципима одрживог развоја.

Исходи учења, који су детаљно описани за сваки од предмета у оквиру Стандарда 5, могу се сумирати на следећи начин:

- Пројектовање и имплементација реконфигурабилних технолошких система и њихових



компонената (интелигентни роботи, производни ресурси, сензори, актуатори...) коришћењем стечених знања из машинства, наменских управљачких система, рачунарства и вештачке интелигенције;

- Повезивање интелигентних ресурса коришћењем различитих индустријских комуникационих протокола и дистрибуција задатака управљања између њих уз формалну верификацију;
- Моделирање, симулација и оптимизација пословних и производних система коришћењем различитих математичких и рачунарских алата (симулација дискретних догађаја, Марковљеви ланци, теорија игара...);
- Критички одабир и примена различитих техника машинског учења (вештачке неуронске мреже, машине са носећим векторима, пробабилистички алгоритми, биоинспирисани алгоритми оптимизације, круто и фази кластеровање...) у решавању конкретних инжењерских проблема;
- Побољшање перформанси технолошких система и терминирање и оптимизација технолошких процеса на бази биоинспирисаних алгоритама оптимизације, техника машинског учења и вештачке интелигенције;
- Пројектовање дигитално повезаног предузећа, планирање, управљање, организовање, пројектовање и имплементација свих подсистема у оквиру пирамиде аутоматизације;
- Пројектовање и имплементација система за аквизицију података и екстракцију информација из погона у реалном времену;
- Повезивање виртуелног и реалног производног постројења;
- Пројектовање и имплементација система за доношење одлука како на нивоу производног ресурса тако и на нивоу пословног система уз употребу техника машинског учења;
- Пројектовање пословних модела иновативних и одрживих подухвата, организационе структуре и културе, управљања квалитетом, ризиком и ланцима снабдевања у контексту Индустије 4.0.

Компетенције студената на Мастер академским студијама – Индустија 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 Индустријски роботи и манипулатори
- ICS = 03.100 Организација компаније и управљање
- ICS = 03.120 Квалитет и Патенти.
- ICS = 03.140 Интелектуална својина.

Прилози за стандард 4:

Прилог 4.1. Додатак дипломи.