

УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИСТОЧНО САРАЈЕВО

**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ
„МАШИНСТВО“**

II ЦИКЛУС СТУДИЈА – МАСТЕР СТУДИЈ

ДОКУМЕНТА ЗА ЛИЦЕНЦИРАЊЕ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА

Источно Сарајево, децембар 2014. год.

ПОДАЦИ

**о студијском програму
„МАШИНСТВО“**

II циклус образовања - мастер студиј

према

*„Уредби о условима за оснивање и почетак рада високошколских
установа и о поступку утврђивања испуњености услова“
(Сл. гл. РС 41/2007 и 23/2009)*

Садржај

ОПШТИ ПОДАЦИ О ФАКУЛТЕТУ	4
Попис приложених докумената	7
А. СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ	8
Преглед заједничке наставе за све изборне студијске смјерове – модуле	44
Б. НАСТАВНИ ПЛАН СА СПИСКОМ ОДГОВОРНИХ НАСТАВНИКА И РАДНИМ СТАТУСОМ	50
СПИСАК НАСТАВНИКА И САРАДНИКА	58
Списак наставника	59
Списак сарадника	59
Покривеност наставе на другом циклусу студија	60
Ц. ПРОСТОР И ОПРЕМА	61
СПЕЦИФИКАЦИЈА ПРОСТОРА	62
БИБЛИОТЕЧКИ РЕСУРСИ	63
Д. ЛАБОРАТОРИЈЕ И ЦЕНТРИ	64
Лабораторија за CNC машине алатке и СИМ системе	66
Лабораторија за заваривање	69
Лабораторија за примијењену механику	69
Центар за машинске конструкције, развој и инжењеринг	72
Центар за организацију производње и управљање пројектима	73
Центар за термоенергетику и процесно машинство	75
Центар за квалитет, метрологију и стандардизацију	77
Центар за виртуелне технологије	78
Центар за испитивање возила	80
Е. НАСТАВНИ ПРОГРАМИ	81
ПРОИЗВОДНО МАШИНСВО	82
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА	103
ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСВО	116
Ф. ПРИЛОГ	129

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИСТОЧНО САРАЈЕВО



ОПШТИ ПОДАЦИ О ФАКУЛТЕТУ

Источно Сарајево, децембар 2014. год.

ОПШТИ ПОДАЦИ

Ред.бр.	Назив податка	Податак
1.	Назив	Машински факултет Источно Сарајево
2.	Адреса	Бука Караџића 30, 71123 Источно Сарајево
3.	Телефон	057/ 340-847,
4.	Факс	057/320-840
5.	Датум првог уписа у судски регистар	08.06.1994.год.
6.	Број првог уписа у суд	U-I-368/94
7.	Датум последњег уписа у судски регистар	20.05.2009. год.
8.	Број последњег уписа у суд	089-О-РЕГ-07-000339
9.	Име и презиме овлашћеног лица	Проф. др Ранко Антуновић
10.	Електронска адреса	masinski.fakultet@maf.unssa.rs.ba
11.	Web-адреса	www.maf.unssa.rs.ba
12.	Матични број	01029606
13.	ЈИБ	4400592530000
14.	ПДВ број	400592530123
15.	Шифра дјелатности	80.302
16.	Регистарски ПИО број	9068004796
17.	Жиро рачун	5510010000907076 –Нова банка
18.	Девизни рачун	-

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИСТОЧНО САРАЈЕВО



**ДОКУМЕНТА О УПИСУ
У СУДСКИ РЕГИСТАР**

Источно Сарајево, децембар 2014. год.

Попис приложених докумената

1. Рјешење о регистрацији код Основног суда у Сокоцу бр. 089-О-РЕГ-07-000316 од 06.09.2007. год.
2. Рјешење о регистрацији код Основног суда о измјени лица за заступање у Сокоцу бр. 089-О-РЕГ-07-000316 од 05.10.2009. год.
3. Рјешење о регистрацији дјелатности субјекта уписа спољнотрговинског промета у оквиру регистрованих дјелатности.
4. Рјешење Сектора за порезе, одсјек пружања услуга порезним обвезницима бр. 04/1-УПЈР/1-1317-1/09 од 16.03.2009.год.
5. Обавјештење Републичког завода за статистику о разврставању јединице разврставања по дјелатностима бр.6692 од 03.10.2007. год.
6. Рјешење Министарства просвјете и културе РС бр. 07.І-4371/07 од 28.06.2007. год. о испуњености услова за почетак рада.
7. Дозвола за рад Министарства просвјете и културе Републике Српске.

Сва документа ће се налазити у оригиналном примерку послатом поштом!


МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИСТОЧНО САРАЈЕВО

А. СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ

Према Уредби о условима за оснивање и почетак рада високошколских установа и о поступку утврђивања испуњености услова (Сл. Гласник РС 41/2007) и Уредби о измјенама и допунама уредбе (Сл. Гласник РС 23/2009).

Источно Сарајево, децембар 2014. год.

МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ ИСТОЧНО САРАЈЕВО



**СТУДИЈСКИ ПРОГРАМ
„МАШИНСТВО“
II Циклус образовања - мастер студиј**

Источно Сарајево, децембар 2014. год.

1. **Оправданост оснивања**

Студијски програм МАШИНСТВО једини на Универзитету у Источном Сарајеву образује кадрове из ове области. Као основа за израду овог студијског програма послужила је потреба тржишта за машинским инжењерима који су усмјерени ка одговарајућем студијском профилу. Завршетком одговарајућег студијског модула студенти ће бити усмјерени на одговарајућу област и имаће добру подлогу за наставак докторских студија. Овај студијски програм се изводи на Машинском факултету Источно Сарајево, Универзитета у Источном Сарајеву. Факултет је основан је 1993. године и успјешно образује инжењере машинске струке. С обзиром да се студије од 2004. год. обављају по Болоњском процесу потребно је непрекидно усавршавање структуре и квалитета МАСТЕР СТУДИЈА.

На факултету је школске 20014/15 године у прву годину уписано 87 студената, а тренутно студира око 400 студената. Промовисано је до сада преко 212 инжењера машинске струке. Већина студената и свршених инжењера жели наставак студија на овом факултету.

Основни студиј или студиј првог циклуса студијског програма „Машинство“ је лиценциран и има три изборна студијска смјера - модула.

Други циклус студија на студијском програму „Машинство“ предвиђа три изборних модула:

Исходи студијског програма **МАШИНСТВО** су дати кроз три модула, односно усмјерења, а то су:

1. Производно машинство,
2. Инжењерски дизајн и примјене механика,
3. Термоенергетика и процесно машинство

Други циклус студија – мастер студиј је природан наставак првог циклуса студија, у складу са Болоњским процесом.

Други циклус студија реализоват ће наставници и сарадници факултета који на овај начин допуњују норму са првог циклуса студија. Обезбјеђено је 2/3 професора који су у сталном радном односу, а посједују компетенције за извођење наставе на другом циклусу студија. Остали дио наставника ће бити ангажован са других Универзитета са којима је потписан споразум о научно-наставној сарадњи (Универзитет у Београду, Универзитет у Новом Саду, Универзитет у Нишу, Универзитет у Крагујевцу).

Оправданост другог циклуса студија – мастер студија огледа се у неопходности реализације овог циклуса из сљедећих разлога:

- Омогућавање студентима школовање на факултетима из предметног студијског програма у складу са Болоњским процесом,
- Школовање својих студената на другом циклусу и стицање сопственог кадра за реализацију наставног и истраживачког процеса на факултету, РС и БиХ,
- Укључивање студената и професора у европске трендове развоја машинске струке,
- Оспособљавање инжењера за будуће носиоце развоја пројеката машинства у РС и БиХ,
- Валоризација и развој научно-истраживачког рада на факултету и укључивање студената полазника другог циклуса студија у истраживачки рад,
- Допуњавање постојеће норме наставника и сарадника стално запослених на Универзитету у складу са Правилником о нормативима и стандардима за обрачун плата запослених на јавним високошколским установама издатог од стране Министарства просвјете Републике Српске.

Циљеви као и исходи учења на мастер студијама су усклађени са Стратегијом научног и технолошког развоја Републике Српске 2012-2016. Година.

У основном елаборату о ОСНИВАЊУ ДРУГОГ ЦИКЛУСА СТУДИЈА су квантификовани сви постојећи потенцијали ове организационе јединице Универзитета, то јест наставни и просторни потенцијал.

ТРЖИШНЕ ПОТРЕБЕ ЗА МАСТЕРИМА МАШИНСКЕ СТРУКЕ

Познато је да овај простор РС и БиХ није засићен овим квалификацијама, те да је тенденција школовања на другом циклусу у Европи доминантна. Такође, основе класификацијског оквира занимања у БиХ (Службени Гласник БиХ, 25.4.2011, бр. 31) дефинишу образовање мастера, стручне и научне раднике таквих компетенција који ће бити знатно заступљени на извршним мјестима у привреди и образовању.

Данас је изражен велики интерес за постојање мастер студија, посебно студената са нашег факултета. Такође постоји интерес и са других машинских и сродних техничких факултета из окружења.

Могући субјекти запошљавања су:

- Производна предузећа,
- Термоенергетска постројења,
- Јавна предузећа и установе, државне агенције,
- Институте и центри
- Технички прегледи и сервиси,...

У току вођења политике уписа на мастер студиј строго би се водило рачуна о тржишним потребама, тако да се неће истовремено активирати сви излазни модули на студијском програму машинства дефинисаним другим циклусом.

Машински факулте има веома добру сарадњу са привредом што доказују и споразуми о пословној и техничкој сарадњи.

У предходној години, споразум о сарадњи је потписан са сљедећим привредним субјектима:

- ЗП РУДНИК И ТЕРМОЛЕКТРАНА ГАЦКО
- МФ ДОО СТОЛАЦ
- РАФИНЕРИЈА УЉА МОДРИЦА А.Д.
- ХИДРОЕЛЕКТРАНА НА ДРИНИ, ВИШЕГРАД А.Д.
- ВИБРОАКУСТИКА Д.О.О. БЕОГРАД

ЕКОНОМСКА ОПРАВДАНОСТ

Обзиром да мастер студиј траје једну годину, тј. два семестра, трошкови финансирања су минимални.

У првом семестру се слуша 5 предмета (три обавезна, два изборна). У другом семестру слушају се два изборна предмета и ради мастер рад. Наставе на овим предметима могу изводити наставници у сталном радном односу на Универзитету. С друге стране, овим наставницима настава на другом циклусу улази у радну норму.

Сматрамо да наведена политика факултета и тенденције кретања у школовању младих има довољно аргумената за покретање овог студијског програма.

2. Назив Универзитета и организационе јединице

Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет Источно Сарајево.

3. Назив и циљеви студијског програма

Нови студијски програм другог циклуса - мастер студија ће се звати МАШИНСТВО са три изборниа студијска смјера - модула:

1. Производно машинство,
2. Инжењерски дизајн и примјењена механика,
3. Термоенергетика и процесно машинство

Циљеви студијског програма су усмјерени на стицање академских вјештина и специфичних знања (компетенција) у складу са текућом свјетском праксом за студије „Машинства“ на нивоу академских студија.

Циљ је да мастер машинства датог усмјерења буде оспособљен да интегрише и примијени стечена знања и специфичне когнитивне и интелектуалне вјештине у мултидисциплинарном контексту при рјешавању како тривијалних инжењерских проблема, тако и захтевнијих проблема истраживања и развоја. Овај ниво студија подразумјева ужу специјализацију, која се стиче одређеним избором логичног (препорученог или својевољно изабраног) ланца предмета из ширег изборног подручја предмета курикулума (понуђен је шири скуп могућих компетенција/специјализација).

Циљ је да се студент похађањем студијског програма оспособи да:

- разматра техничко-технолошка и научна питања из праксе, разумије проблеме, формулише их и саопшти другима,
- анализира инжењерска и технолошке проблеме и предлаже рјешење,
- разумије утицаје и релације између концепта пројектовања и животног циклуса производа,
- адекватно изјести, и писмено и вербално адекватним техничким језиком и терминологијом, путем резултата и примјера из праксе, о предностима нових идеја и иновација,
- комуницира са својим радним окружењем на матерњем и енглеском језику,
- самостално проширује и примјењује стечена знања,
- стекне увид у комплексне процесе доношења одлука,
- развије самопоуздан, непристрастан и истраживачки прилаз проучаваења проблема,
- стекне увид у аспекте дугорочног развоја,
- ради у тиму и/или да води тим,
- стекне увид у етичке аспекте инжењерске професије,
- стекне увид у структуру и функционисање предузећа кроз важеће економске и социолошке односе и успостављени квалитет управе (менаџмента),
- буде свјестан могућих импликација његових професионалних активности на безбједност, екологију, итд.,
- ради у интернационалном окружењу (кроз проширивање сопствених социјалних, културних оквира, језичких и комуникационих вјештина, а које се стичу и кроз тимски рад студената и кроз студијске боравке у иностранству),
- разумије ефекте нових развоја у техници и науци на радно окружење, друштво, али и животну средину,
- стекне потребне дедуктивне вјештине,
- стекне репрезентативна знања инжењерских и технолошких дисциплина, метода и алата, са нагласком на математичко моделирање и системски прилаз,
- стекне способност пројектовања и извођења експеримената, као и способност анализе и представљања резултата,

- влада апстрактним начином размишљања који са лакоћом може да примјени на конкретном случају,
- оперативно влада системским инжењерским техникама, које укључују полазе од тржишно орјентисаних потреба, функционално-техничких спецификација, идејних техничких решења, и обухватају поступке итеративног пројектовања тј. анализу, синтезу, оптимизацију, конструкцију, испитивање (симулацијом, напр.) и евалуацију.

Поред општих циљева, за други циклус студија на Машинском факултету Источно Сарајево додају се и посебни циљеви и:

- ефикасно и рационално високо образовање стручно-научних кадрова из области машинског инжењерства, кроз:
 - ✓ наставне планове и програме са већим бројем изборних предмета чији се садржаји претежно односе на најновија достигнућа у области машинског инжењерства,
 - ✓ ангажовање наставног кадра који су способни да студенте уведу у методологију истраживачког и научног рада, како са теоретског аспекта тако и са аспекта даље практичне примјене,
- стручно-научна оспособљеност кандидата за наставак образовања, трећи циклус студија (докторски студиј).

4. Модел студијског програма

Студијски програм „Машинство“ се изводи према моделу **4 + 1 + 3**.

5. Научна област којој припада студијски програм

Инжењерство и технологија.

6. Врста студија и исход процеса учења

Општа знања која мастер машинства на студијском програму МАШИНСТВО посједује укључују:

- примијену напредних експерименталних, математичких и рачунарских метода и модела за рјешавање инжењерских проблема;
- процијену ограничења математичких и рачунарских модела за одређене случајеве;
- примијену и адаптирање прикладних пројектних процеса и методологије у непознатим ситуацијама;
- одабир потребне експерименталне/теоретске/рачунарске технике за постизање одређеног циља у области инжењерства;
- доношење закључака на основу истраживања и образложење истих;
- демонстрирање способности сажимања информација, документовања и извјештавања;
- препознавање значаја реализације постављених циљева и рокова завршетка планираних активности, комуникације и тимског рада, идентификацију и усклађивање конфликтних пројектних циљева и ситуација и налажење прихватљивих компромиса у оквиру расположивих ресурса и оквира.

Специјална знања и вјештине која студент на студијском програму МАШИНСТВО стиче дата су кроз три модула, односно усмјерења, а то су:

1. Производно машинство,
2. Инжењерски дизајн и примјењена механика,
3. Термоенергетика и процесно машинство

6.1. Исход студијског програма МАШИНСТВО - модул/усмјерење:

Производно машинство

Свршени студенти мастер студија на модулу Производно машинство су:

- посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма;
- компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из производне праксе;
- оспособљени за адекватан избор и рационално пројектовање конвенционалних и неконвенционалних технолошких поступака обраде скидањем материјала, деформисањем и заваривањем, као и за конструисање алата и прибора у производним погонима;
- оспособљени за успостављање везе између карактеристика савремених материјала и њихове примјене у различитим машинским дијеловима и конструкцијама, што даље омогућава адекватан избор материјала са аспекта оптималног и рационалног пројектовања технолошког поступка производње металних и неметалних компоненти.
- оспособљени за познавање савремених метода технологије пластичног деформисања, њихове могућности и ограничења, укључујући компаративне предности у односу на друге технологије, као и могућност супституције технологија.
- оспособљени да контролишу заварени спој, идентификује грешке и успостављају процедуре за њихово отклањање;
- способни да интензивно користе информационо-комуникационе технологије у подручју производног машинства са посебним нагласком на примјену CAD/CAM софтверских пакета при пројектовању и изради комплексних производа;
- оспособљени за програмирање робота и њихову интеграцију у производњу;
- способни да развијају критичка мишљења, да идентификују и анализирају проблеме, предвиђају понашање одабраног рјешења са јасним исходом добре и/или лоше солуције;
- компетентни да праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за срадњу са локалним и међународним окружењем;
- стекли довољно знања, вјештина и компетенција да самостално изводе експериментална, теоријска и нумеричка истраживања, укључујући моделовање, статичку, динамичку и термичку анализу, те обраду резултата и доношење адекватних закључака, као и да исте на одговарајући начин презентују јавности;
- потпуно оспособљени за наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес;
- Разумјевање значаја и улоге знања, искуства и вјештина у доношењу одлука на свим нивоима индустријског/пословног система,
- Примјена поступка интелигентног привређивања у рјешавању практичних проблема, побољшању способности прихватања нових знања и могућности примјене истих са циљем прилагођавања новим промјенама у околини и предузећу.

- Разумјевање различитих концепата и значаја различитих производних стратегија за конкурентност производног система; идентификују, формулишу и примјене различите стратегије и тиме допринесу подизању конкурентности предузећа;
- Примјена различитих принципа, метода и техника у инжењерској анализи и процјени могућности за повећање конкурентности производних система на локалном, регионалном и у глобалном контексту;
- Пројектовање и ревитализуја производних система различитих врста;
- Разумјевање концепта квалитета производа, процеса и TQM у целини,
- Усвајање и примјена принципа QMS-a;
- Познавање структуре и способности за самосталну примјену метода анализе и унапређења постојећих QMS-a;
- Способност за пројектовање и одржавање QMS-a;
- Идентификују све губитке који настају током активности одржавања (Тојотиних 7+1 губитака) и да установе могућа побољшања која ће ублажити те губитке;
- Спровођење активности планирања, вођења и контроле пројеката како би се обезбједила успјешност реализације пројеката;
- Дефинисање циљева одржавања који су у складу са циљевима цијеле организације, те дефинисање поступака којим ће на егзактан начин одредити мјеру остваривања постављених циљева, као и поступак који ће обезбједити прикупљање података неопходних за израчунавање нивоа остваривања постављених циљева.
- Истраживање варијанти организационе структуре предузећа, анализу ефективности организације и подешавање организације у складу са промјенама у околини.
- Пројектовање, моделирање, симулацију и вишекритеријумску анализу предузећа у циљу оптимизације просторних структура и локације предузећа.
- Примјена симулација као аналитичких алата, као и знања из примјене софистицираних геоинформационих система у вишекритеријумским анализама локације.
- Руковање мјерним средствима, избор мјерних средстава за конкретна мјерења, пројектовање технологија мјерења и контроле и унапређења квалитета;
- Разумјевање концепта и значаја IMS-a;
- Усвајање и примјена методологије пројектовања и увођења IMS-a;
- Познавање модела интеграције система менаџмента;
- Познавање парцијалних менаџмент система.
генерално способни и компетентни да одговоре не само потребама домаћег и регионалног тржишта, већ и у европским и свјетским оквирима

6.2. Исход студијског програма МАШИНСТВО - модул/усмјерење:

Инжењерски дизајн и примјењена механика

Исходи учења

- Напредна знања из области индустријског дизајна, значаја, метода и животног вијека дизајна у машинским конструкцијама;
- Напредна знања из елемената и система везана за пренос снаге;
- Теоријска и практична знања из анализе и прорачуна токова снага;
- Напредна знања из машинских конструкције, принципа рада, прорачуна радних карактеристика, моделовање и анализа рада система путем симулација на рачунару;

- Теоријска знања и начини реализације спојева машинских конструкција, са акцентом на заварене конструкције;
- Прорачун и провјера носивости спојева у машинском конструкцијама;
- Теоријска и практична знања кроз софтверске алате из области инжењерског дизајна;
- Теоријска и практична знања из савремених метода у развоју производа, укључујући RP (rapid prototyping);
- Основна знања из области лаких конструкција (LW Design);
- Потребна знања у области оптимизације и поузданости машинских конструкција;
- Анализе практичних примјера прорачуна и извођења машинских конструкција;
- Теоријска и практична знања из проблематике испитивања машинских конструкција;
- Основна знања из робусности и поузданости система,
- Прорачун, пројектовање и израда пројекатне документације, на конкретним примјерима;
- Теоријска и практична знања из области транспортних система, укључујући лифтове, жичаре, грађевинске и рударске машине;
- Компетенције укључују, прије свега, развој способности критичког мишљења, способности анализе проблема, синтезе рјешења, предвиђања понашања одабраног рјешења са јасном представом шта су добре, а шта лоше стране одабраног рјешења.
- Студенти мастер академских студија компетентно могу примјењивати одговарајуће методе и поступке истраживања и управљати процесима истраживања.
- Када је реч о специфичним способностима студената, савладавањем студијског програма студент стиче темељно познавање и разумијевање дисциплина свих одговарајућих струка, као и способност рјешавања конкретних проблема уз употребу научних метода и поступака.
- Током студија студенти развијају способност компетентног повезивања основних знања из различитих области и способност њихове примјене у рјешавању техничких проблема.
- Свршени студенти способни су да на одговарајући начин напишу и презентују резултате свог рада.
- Током студија се инсистира на што интензивнијем коришћењу савремене научне и техничке литературе и информационо-комуникационих технологија.
- Свршени студенти овог нивоа студија поседују компетенцију за примјену знања у пракси и праћење и примену новина у струци, као и за сарадњу са локалним социјалним и међународним окружењем.
- Посебно се обраћа пажња на развој способности за тимски рад и развој професионалне етике.

Примјена знања и разумијевања дипломираног инжењера – МАСТЕР са студијског модула Инжењерски дизајн и примјењена механика подразумева да:

- може да процијени сложеност проблема у области машинских конструкција и инжењерског дизајна уопште,
- зна да одабере релевантне аналитичке методе, методе синтезе и методе моделовања,
- је способан да специфицира реалне проблеме из праксе у области машинских конструкција,
- може да брзо постане фамилијаран са новим рјешењима и апликацијама,
- има увид у могуће области примјене стечених знања,
- може да препозна проблем и идентификује могућа рјешења,

- зна да искористи стечена знања при пројектовању у циљу постизања постављених захтјева,
- може да демонстрира своја знања у области моделовања, развоја система, примјене метода развоја и коришћења расположивих алата за пројектовање,
- познаје све фазе пројектовања, изградње и одржавања сложених машинских система,
- приликом пројектовања узме у обзир захтјеве и потребе корисника,
- је у могућности да одабере одговарајуће окружење потребно за рјешење проблема,
- се лако прилагођава постојећим рјешењима.

Доношење судова захтијева сљедеће способности дипломираног инжењера машинства – МАСТЕР са студијског модула **Инжењерски дизајн и примјењена механика**:

- комбиновање теорије и праксе у циљу рјешавања проблема,
- коришћење свих расположивих извора информација,
- пројектовање и извођење експеримената, интерпретација резултата и извођење закључака,
- разумијевање савремених релевантних технолошких достигнућа и њихова примјена,
- посједовање професионалне етике, одговорности и поштовање норми понашања у пракси,
- узимање у обзир предефинисаног стања економије, законских регулатива и праксе,
- разумијевање пословне политике, ризика и ограничења,
- способност организовања властитог посла,
- рјешавање проблема на економичан начин,
- добру процјену и анализу коштања и продуктивности,
- креирање адекватних рјешења на основу расположивих ресурса.

Вјештине комуницирања које дипломираног инжењера машинства – МАСТЕР са студијског модула **Инжењерски дизајн и примјењена механика** посједује, укључују:

- Опособљеност писаног и усменог презентовања властитих професионалних активности и резултата за специјалисте у истој стручној области,
- Способност писаног и усменог презентовања властитих професионалних активности и резултата за аудиторијум који нема специјалистичка знања у области,
- Добру комуникацију са колегама и корисницима,
- Способност истраживања тржишта и схватања стања науке и технике у датој области,
- Способност презентовања идеја и предлагања рјешења,
- Оспособљеност за тимски рад,
- Способност комуникације у тимовима са хетерогеним специјалистичким, културолошким и социјалним саставом,
- Способност израде пројектне и конструкционе документације, кориштењем адекватних софтверских алата,
- Способност да користи стручну литературу на енглеском или неком другом свјетском језику, која је доступна у електронском или принтаном облику (hard or e sory).

Вјештине учења које дипломираног инжењера машинства – МАСТЕР са студијског модула **Инжењерски дизајн и примјењена механика** посједује, укључују:

- способност сталног самосталног усавршавања у области коју изучава,
- препознавање и прихватање потребе за укључивањем у цјеложивотно учење,
- способност преношења стечених знања и вјештина.

6.3. Исход студијског програма МАШИINSTVO - модул/усмјерење:

Термоенергетика и процесно машинство

Савладавањем студијског програма дипломских студија МАШИINSTVO – модул/усмјерење **Термоенергетика и процесно машинство** студент стиче опште компетенције:

- способност продубљивања стечених знања и њихове примјене у пракси;
- објективног вредновања свог рада и рада других, способност анализе и синтезе;
- способност добијања и анализирања информација из различитих извора;
- способност рада у интердисциплинарним тимовима и комуницирања са стручњацима из других области;
- посједовање професионалне етике, способности планирања и организовања производње;
- способност независног рада;
- овладавање методама истраживања, извођења експеримената, статистичке обраде података и тумачење резултата;
- креативност, развијену свијест о неопходности сталног осавремењавања знања;
- посједовање вишег нивоа друштвене одговорности у области енергетске ефикасности;
- очување животне средине и очување природних ресурса у складу са принципима одрживог развоја.

Савладавањем студијског програма дипломских мастер студија МАШИINSTVO – модул/усмјерење **Термоенергетика и процесно машинство** студент стиче предметно специфичне способности као што су:

- темељно познавање поступака за избор типа и врсте, параметара и конфигурације термоенергетског постројења према захтјеву потрошње енергије, расположивим изворима примарне енергије, енергетским и економским перформансама и другим важним критеријумима;
- стицање знања о функционалним и технолошким карактеристикама појединих технолошких система термоенергетског постројења;
- вођење производње у постројењима у којима сировине пролазе кроз различите физичке и хемијске процесе обраде у циљу добијања финалних производа у широким областима индустријских процеса и производњи;
- повезивање знања из различитих области и њихову примјену;
- развој вјештина и спретности у употреби знања у области израде пројектно-техничке документације;
- пројектовање, конструисање, израда и монтажа машина и апарата;
- развој, пројектовање и изградња производних и помоћних постројења;
- праћење и примјена новина у области дипломских академских студија, употребе информационо-комуникационих технологија, и др.

Стечена знања морају бити задовољавајућа основа за даље школовање које у својој основи садржи способност за истраживачки рад у уско специјализованим областима.

Исходи учења студијског програма дипломских мастер студија МАШИINSTVO – модул/усмјерење **Термоенергетика и процесно машинство** су:

- темељно познавање и разумијевање општег привредног значаја енергетике и процесне индустрије;
- мјере за спрјечавање или ублажавање негативних ефеката при раду термоенергетских и процесних постројења;
- одрживо коришћење енергије;
- коришћење енергије у индустријским предузећима;
- усвајање и примјена најприхvatљивијих техничких рјешења при обради комуналног и индустријског отпада;
- значај биопроцеса при обради и припреми вода;
- избор адекватних поступака и постројења за пречишћавање ваздуха и гасова;
- примарне и секундарне мјере за смањење емисије из индустрије;
- могућности коришћења обновљивих извора енергије и отпадних материјала у различитим областима човјекове дјелатности;
- истраживање, развијање и освајање нових знања у областима теорије и праксе из обласни енергетике и процесног машинства;
- стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације;
- спровођење лабораторијских мјерења, испитивања и атестирања материјала, производа, машина и апарата;
- организација и управљање радом енергетских и процесних постројења;
- развој, пројектовање и увођење у индустријску примјену уређаја и процедура за мјерење и контролу потрошње енергије;
- имплементације научних метода и поступака у вредновању природних конвенционалних ресурса (необновљивих ресурса) у циљу њиховог одрживог коришћења;
- пројектовање и развој термоенергетских постројења и процеса примјеном најбоље расположивих техника;
- оспособљеност студената за одржавање термоенергетских, термотехничких и процесно - производних система;
- оспособљеност студената за регулацију струјних и топлотних процеса у индустрији и сл.;
- оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса.

6.4. Структура квалификације и предмета

РАСПОРЕД ECTS БОДОВА ПРЕМА ГРУПАМА ПРЕДМЕТА /списак основних и изборних предмета/

ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	
Група предмета	ECTS
Методолошки предмети: 1. Планирање експеримента	6 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none">• Експериментална и лабораторијска испитивања опреме и постројења.• Самостална израда експеримента, статистичка обрада резултата, анализа и интерпретација експеримента, формулисање и доношење закључака у циљу побољшања процеса.• Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације.• Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.• Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.• Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства.• Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем.• Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес.	
Производне технологије, алати и машине: 1. Машине алатке нове генерације 2. CAD/CAM системи 3. Виртуелно пројектовање производа 4. Напредне методе и технологије пластичног деформисања 5. Савремени материјали у машинству 6. Пројектовање и контрола заварених конструкција	36 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none">• Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације.• Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.• Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.• Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства.• Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем.• Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес.• Избор и рационално пројектовање конвенционалних и неконвенционалних технолошких поступака обраде скидањем материјала, деформисањем и заваривањем, као и за конструисање алата и прибора у производним погонима.• Избор оптималних материјала, испитивање и праћење понашања материјала у сложеним машинским системима.• Интезивно кориштење информационо-комуникационих технологија у подручју производног	

ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Група предмета	ECTS
<p>машинства, примјена CAD/CAM софтверских пакета при пројектовању и изради комплексних производа.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Примјена поступка интелигентног привређивања у рјешавању практичних проблема, побољшању способности прихватања нових знања и могућности примјене истих са циљем прилагођавања новим промјенама у околини и предузећу. • Познавање концепција савремених машина алатки, дефинисање концепција, пројектовање виталних компоненти и машина као цјелине, експлоатација машина (програмирање и испитивање). • Познавање развоја производа и симулације управљачких програма за израду производа на НУ машинама у окружењу виртуалне реалности. 	
<p>Контрола квалитета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тотално управљање квалитетом 2. Мјерење, контрола и квалитет 3. Интегрални системи менаџмента (IMS) 	18 ECTS
<p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације. • Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза. • Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства. • Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем. • Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес. • Примјена стандарда, техничких норми и прописа, као и схватање утицаја које машински системи, њихов рад и одржавање имају на околину. • Примјена различитих принципа, метода и техника у инжењерској анализи и процјени могућности за повећање конкурентности производних система на локалном, регионалном и у глобалном контексту. • Примјена поступка интелигентног привређивања у рјешавању практичних проблема, побољшању способности прихватања нових знања и могућности примјене истих са циљем прилагођавања новим промјенама у околини и предузећу. • Избор и примјена мјерних средстава за конкретна мјерења, пројектовање технологија мјерења и контроле и унапређења квалитета. • Разумјевање концепта квалитета производа, процеса и TQM у цјелини. • Примјена стандардизованих система менаџмента, њихова интеграција и имплементација. • Примјена методологије пројектовања и увођења IMS-а. • Предлажу примјењива рјешења у области производног машинства као и управљања системима производње уз оцјену ефикасности и квалитета производних система. 	
<p>Пословно-производни системи и процеси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS) 2. Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент 3. LEAN одржавање 4. Успјешност одржавања 5. Пројектовање организације предузећа 	36 ECTS

ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Група предмета	ECTS
<p>6. Просторна структура и локација предузећа</p> <p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације. • Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза. • Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства. • Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем. • Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес. • Разумјевање значаја и улоге знања, искуства и вјештина у доношењу одлука на свим нивоима индустријског/пословног система. • Примјена различитих принципа, метода и техника у инжењерској анализи и процјени могућности за повећање конкурентности производних система на локалном, регионалном и у глобалном контексту. • Примјена поступка интелигентног привређивања у рјешавању практичних проблема, побољшању способности прихватања нових знања и могућности примјене истих са циљем прилагођавања новим промјенама у околини и предузећу. • Пројектовање и ревитализација производних система. • Дефинисање циљева одржавања који су у складу са циљевима цијеле организације, те дефинисање поступака којим ће на егзактан начин одредити мјеру остваривања постављених циљева, као и поступак који ће обезбједити прикупљање података неопходних за израчунавање нивоа остваривања постављених циљева. • Пројектовање, моделирање, симулацију и вишекритеријумску анализу предузећа у циљу оптимизације просторних структура и локације предузећа. 	
<p>Аутоматизација у производњи:</p> <p>1. Мјерење и аквизиција података</p> <p>2. Управљање робота</p> <p>3. Дигитални системи</p>	18 ECTS
<p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације. • Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза. • Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства. • Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем. • Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес. • Програмирање робота и њихова интеграцију у процес производње. • Избор и кориштење опреме, уређаја, постројења, система за мјерење и аутоматско управљање 	

ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Група предмета

ECTS

процесима.

- Познавање карактеристика сензора, знања из обраде сигнала, разумијевање општих принципа мјерних система и дизајнирање мјерних система.
- Упознавање и овладавање различитим врстама логичких кола и методама њихове анализе и пројектовања, у производној техници.
- Предлажу примјенљива рјешења у области производног машинства као и управљања системима производње уз оцјену ефективности и квалитета производних система.

Завршни рад/пројекат

18 ECTS

Опис исхода и компетенција:

- Самостална израда експеримента, статистичка обрада резултата, анализа и интерпретација експеримента, формулисање и доношење закључака у циљу побољшања процеса.
- Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације.
- Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.
- Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.
- Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза.
- Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства.
- Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем.
- Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес.
- Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.

ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА

Група предмета	ECTS
Методолошки предмети: 1. Планирање експеримента	6 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Лабораторијска и експериментална испитивања опреме и постројења. • Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, те извођења закључака и провјера хипотеза. • Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса. 	
Механика: 1. Механика механизма и машина 2. Механика робота и манипулатора 3. Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски	18 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса. • Посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма. • Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Напредна знања из машинских конструкције, принципа рада, прорачуна радних карактеристика, моделовање и анализа рада система путем симулација на рачунару. • Примјена методе коначних елемената за статичку у динамичку анализу структура. Самостално писање програма за статичку и динамичку анализу једноставних структура, као што су греде, решетке и плоче. • Рјешавање конкретних задатака механичке анализе полужних механизма и мехнизма са вишим кинематским паровима, кинематичке анализе кретања, динамичког и математичког моделирања и симулације кретања сложених раванских структура. • Примјена рјешења у практичним проблемима роботских система као и праћење и примјени новина у развоју нових роботских система. • Уочавање структура ламинатних композитних плоча и љуски, издвајање недостатака структуре и израда математичких модела, аналитичко или нумеричко рјешавање добијених математичких модела и одређивање вриједности сопствених фреквенција и критичних оптерећења сложене композитне структуре. 	
Моделовање и симулације: 1. Инжењерско моделовање и симулације 2. Теорија методе коначних елемената	12 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, те извођења закључака и провјера хипотеза. • Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса. • Одабирају и примијењују одговарајуће методе анализе, моделирања, симулације и оптимизације. 	

ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА

Група предмета	ECTS
<ul style="list-style-type: none"> • Посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма. • Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Теоријска и практична знања кроз софтверске алате из области инжењерског дизајна. • Теоријска и практична знања из савремених метода у развоју производа. • Теоријска и практична знања из области транспортних система, укључујући лифтове, жичаре, грађевинске и рударске машине. • Прорачун, пројектовање и израда пројектне документације, на конкретним примјерима. • Моделовања и сумулација процеса и система, као параметарског моделовања сложених система. • Овладавање методологијама и принципима дизајнирања производа са становишта функционалности, естетских захтјева, поузданости и сигурности, квалитета, производних карактеристика, економске оправданости. • Напредна знања из машинских конструкције, принципа рада, прорачуна радних карактеристика, моделовање и анализа рада система путем симулација на рачунару. • Рјешавање конкретних задатака механичке анализе полужних механизма и мехнизма са вишим кинематским паровима, кинематичке анализе кретања, динамичког и математичког моделирања и симулације кретања сложених раванских структура. 	
<p>Развој производа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Савремене методе развоја производа 2. Индустијски дизајн 	12 ECTS
<p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, те извођења закључака и провјера хипотеза. • Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса. • Посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма. • Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Теоријска и практична знања кроз софтверске алате из области инжењерског дизајна. • Теоријска и практична знања из савремених метода у развоју производа. • Прорачун, пројектовање и израда пројектне документације, на конкретним примјерима. • Напредна знања из области индустријског дизајна, значаја, метода и животног вијека дизајна у машинским конструкцијама. • Овладавање методологијама и принципима дизајнирања производа са становишта функционалности, естетских захтјева, поузданости и сигурности, квалитета, производних карактеристика, економске оправданости. 	
<p>Машинске конструкције:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Металне конструкције 2. Лаке конструкције 3. Пројектовање надзорно дијагностичких система 	18 ECTS
<p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, те извођења закључака и провјера хипотеза. • Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових 	

ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА

Група предмета	ECTS
<p>знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.</p> <ul style="list-style-type: none">• Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса.• Посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма.• Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.• Потребна знања у области оптимизације и поузданости машинских конструкција.• Теоријска и практична знања из проблематике испитивања машинских конструкција.• Теоријска и практична знања из области транспортних система, укључујући лифтове, жичаре, грађевинске и рударске машине.• Прорачун, пројектовање и израда пројектне документације, на конкретним примјерима.• Знања из робусности и поузданости система.• Прорачун и провјера носивости спојева у машинском конструкцијама;• Напредна знања из области индустријског дизајна, значаја, метода и животног вијека дизајна у машинским конструкцијама.• Напредна знања из машинских конструкције, принципа рада, прорачуна радних карактеристика, моделовање и анализа рада система путем симулација на рачунару.• Теоријска и практична знања из области лаких конструкција.	
Завршни рад/пројекат	18 ECTS
<p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.• Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.• Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса.• Посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма.• Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.	

ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО

Група предмета	ECTS
Методолошки предмети: 1. Планирање експеримента	6 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none">• Лабораторијска и експериментална испитивања опреме и постројења.• Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.• Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.• Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса• Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.• Истраживање, развијање и освајање нових знања у областима теорије и праксе из обласни енергетике и процесног машинства.• Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса.• Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.• Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.	
Термотехничка постројења и процеси: 1. Термоенергетска анализа процес 2. Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења 3. Индустијска и комунална термоенергетска постројења 4. Процесна енергетика	24 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none">• Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.• Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса• Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.• Темељно познавање и разумијевање општег привредног значаја енергетике и процесне индустрије.• Мјере за спрјечавање или ублажавање негативних ефеката при раду термоенергетских и процесних постројења.• Примарне и секундарне мјере за смањење емисије из индустрије.• Могућности коришћења обновљивих извора енергије и отпадних материјала у различитим областима човјекове дјелатности.• Истраживање, развијање и освајање нових знања у областима теорије и праксе из обласни енергетике и процесног машинства.• Стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних	

ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО

Група предмета	ECTS
<p>електрана и система гријања, хлађења и климатизације.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Организација и управљање радом енергетских и процесних постројења. • Развој, пројектовање и увођење у индустријску примјену уређаја и процедура за мјерење и контролу потрошње енергије. • Пројектовање и развој термоенергетских постројења и процеса примјеном најбоље расположивих техника. • Оспособљеност студената за одржавање термоенергетских, термотехничких и процесно - производних система. • Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса. • Пројектовање, извођење, надзор и управљање термоенергетским системима. • Управљање технолошким системима у вези коришћења разних енергената: вода, пара, гас, сунчева енергија, биомаса, геотермална енергија, енергија вјетра, комунални отпад и др. • Повећање енергетске ефикасности. • Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза. • Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике. 	
<p>Заштита животне средине:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Процеси и постројења заштите животне средине 2. Биотехнологија 3. Управљање отпадом и отпадним водама 4. Заштита ваздуха 	24 ECTS
<p><u>Опис исхода и компетенција:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности. • Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике. • Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса • Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе. • Мјере за спрјечавање или ублажававање негативних ефеката при раду термоенергетских и процесних постројења. • Усвајање и примјена најприхватљивијих техничких рјешења при обради комуналног и индустријског отпада. • Значај биопроцеса при обради и припреми вода . • Избор адекватних поступака и постројења за пречишћавање ваздуха и гасова. • Примарне и секундарне мјере за смањење емисије из индустрије. • Могућности коришћења обновљивих извора енергије и отпадних материјала у различитим областима човјекове дјелатности. • Стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације. • Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса. • Повећање енергетске ефикасности. • Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза. • Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о 	

ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО

Група предмета	ECTS
питањима и проблемима везаним за области енергетике. Климатизација, гријање и хлађење: 1. Системи климатизације, гријања и хлађења	6 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none">• Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.• Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса• Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.• Усвајање и примјена најприхватљивијих техничких рјешења при обради комуналног и индустријског отпада.• Стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације.• Оспособљеност студената за регулацију струјних и топлотних процеса у индустрији и сл.• Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса.• Пројектовање система гријања, хлађења, климатизације, вентилације и осталих термотехничких инсталација.• Повећање енергетске ефикасности.• Пројектовање и извођење система даљинског гријања, топлотних подстанци.• Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.	
Обновљиви извори енергије: 1. Примјена технологија обновљивих извора енергије	6 ECTS
<u>Опис исхода и компетенција:</u> <ul style="list-style-type: none">• Истраживање, развијање и освајање нових знања у областима теорије и праксе из обласни енергетике и процесног машинства.• Стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације.• Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса.• Повећање енергетске ефикасности.• Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.• Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.• Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.	
Завршни рад/пројекат	18 ECTS

ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО

Група предмета

ECTS

Опис исхода и компетенција:

- Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.
- Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.
- Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.
- Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса
- Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.
- Истраживање, развијање и освајање нових знања у областима теорије и праксе из обласни енергетике и процесног машинства.
- Стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације.
- Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса.
- Повећање енергетске ефикасности.
- Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.
- Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.
- Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.

6.4. Структура квалификације и предмета

Студијски програм / модул: **Машинство / Производно машинство - ПМ**

<p style="text-align: center;">ИСХОД УЧЕЊА НА НИВОУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА - КОМПЕТЕНЦИЈА</p>	Методолошки предмети 6 ЕЦТС	Производне технологије, алати и машине 36 ЕЦТС	Контрола квалитета 18 ЕЦТС	Пословно-производни системи и процеси 36 ЕЦТС	Аутоматизација у производњи 18 ЕЦТС	Мастер рад 18 ЕЦТС
	Експериментална и лабораторијска испитивања опреме и постројења.	X				
Самостална израда експеримента, статистичка обрада резултата, анализа и интерпретација експеримента, формулисање и доношење закључака у циљу побољшања процеса.	X					X
Избор и примјена одговарајућих метода анализе, моделирања, симулације и оптимизације.	X	X	X	X	X	X
Кориштење релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.	X	X	X	X	X	X
Примјена теоријских и практичних знања базираних на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.	X	X	X	X	X	X
Избор и примјена одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, извођење закључака и провјера хипотеза.	X	X	X	X	X	X
Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области производног машинства.	X	X	X	X	X	X
Компетентни за праћење савремених трендова развоја производног машинства, као и за сарадњу са локалним и међународним окружењем.	X	X	X	X	X	X
Саосталан наставак научно-истраживачког рада и несметано укључивање у производни процес.	X	X	X	X	X	X
Разумјевање значаја и улоге знања, искуства и вјештина у доношењу одлука на свим нивоима индустријског/пословног система.				X		
Избор и рационално пројектовање конвенционалних и неконвенционалних технолошких поступака обраде скидањем материјала, деформисањем и заваривањем, као и за конструисање алата и прибора у производним погонима.		X				

Избор оптималних материјала, испитивање и праћење понашања материјала у сложеним машинским системима.		X				
Интезивно корштење информационо-комуникационих технологија у подручју производног машинства, примјена CAD/CAM софтверских пакета при пројектовању и изради комплексних производа.		X				
Примјена стандарда, техничких норми и прописа, као и схватање утицаја које машински системи, њихов рад и одржавање имају на околину.			X			
Примјена различитих принципа, метода и техника у инжењерској анализи и процјени могућности за повећање конкурентности производних система на локалном, регионалном и у глобалном контексту.			X	X		
Примјена поступка интелигентног привређивања у рјешавању практичних проблема, побољшању способности прихватања нових знања и могућности примјене истих са циљем прилагођавања новим промјенама у околини и предузећу.		X	X	X		
Програмирање робота и њихова интеграцију у процес производње.					X	
Пројектовање и ревитализација производних система.				X		
Избор и примјена мјерних средстава за конкретна мјерења, пројектовање технологија мјерења и контроле и унапређења квалитета.			X			
Избор и кориштење опреме, уређаја, постројења, система за мјерење и аутоматско управљање процесима.					X	
Разумјевање концепта квалитета производа, процеса и TQM у цјелини.			X			
Примјена стандардизованих система менаџмента, њихова интеграција и имплементација.			X			
Дефинисање циљева одржавања који су у складу са циљевима цијеле организације, те дефинисање поступака којим ће на егзактан начин одредити мјеру остваривања постављених циљева, као и поступак који ће обезбједити прикупљање података неопходних за израчунавање нивоа остваривања постављених циљева.				X		
Пројектовање, моделирање, симулацију и вишекритеријумску анализу предузећа у циљу оптимизације просторних структура и локације предузећа.				X		
Примјена методологије пројектовања и увођења IMS-а.			X			
Познавање концепција савремених машина алатки, дефинисање концепција, пројектовање виталних компоненти и машина као цјелине, експлоатација машина (програмирање и испитивање).		X				
Познавање развоја производа и симулације управљачких програма за израду производа на НУ машинама у окружењу виртуалне реалности.		X				
Познавање карактеристика сензора, знања из обраде сигнала, разумјевање општих принципа мјерних система и дизајнирање мјерних система.					X	
Способности и вјештине на основу којих постају компетентни за истраживање варијанти организационе структуре предузећа, анализу ефективности организације и подешавање организације у складу са				X		

промјенама у околини.						
Упознавање и овладавање различитим врстама логичких кола и методама њихове анализе и пројектовања, у производној техници.					X	
Предлажу примјенљива рјешења у области производног машинства као и управљања системима производње уз оцјену ефективности и квалитета производних система.			X		X	
Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.						X

Студијски програм / модул: **Машинство / Инжењерски дизајн и примјенена механика - ИМ**

ИСХОД УЧЕЊА НА НИВОУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА - КОМПЕТЕНЦИЈА	Методолошки предмети 6 ЕЦТС	Механика 18 ЕЦТС	Моделовање и симулације 12 ЕЦТС	Развој производа 12 ЕЦТС	Машинске конструкције 18 ЕЦТС	Мастер рад 18 ЕЦТС
	Лабораторијска и експериментална испитивања опреме и постројења.	X				
Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању машинских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.	X		X	X	X	X
Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.	X	X	X	X	X	X
Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса.	X	X	X	X	X	X
Одабирају и примијењују одговарајуће методе анализе, моделирања, симулације и оптимизације.			X			
Посебно оспособљени за повезивање основних знања из различитих области, узимајући у обзир специфичности студијског програма.	X	X	X	X	X	X
Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.	X	X	X	X	X	X
Теоријска и практична знања кроз софтверске алате из области инжењерског дизајна.				X		

Теоријска и практична знања из савремених метода у развоју производа.				X		
Потребна знања у области оптимизације и поузданости машинских конструкција.					X	
Теоријска и практична знања из проблематике испитивања машинских конструкција.					X	
Теоријска и практична знања из области транспортних система, укључујући лифтове, жичаре, грађевинске и рударске машине.			X		X	
Прорачун, пројектовање и израда пројектне документације, на конкретним примјерима.			X	X	X	
Знања из робусности и поузданости система.					X	
Прорачун и провјера носивости спојева у машинском конструкцијама;					X	
Моделовања и сумулација процеса и система, као параметарског моделовања сложених система.			X			
Напредна знања из области индустријског дизајна, значаја, метода и животног вијека дизајна у машинским конструкцијама.				X	X	
Овладавање методологијама и принципима дизајнирања производа са становишта функционалности, естетских захтјева, поузданости и сигурности, квалитета, производних карактеристика, економске оправданости.			X	X		
Напредна знања из машинских конструкције, принципа рада, прорачуна радних карактеристика, моделовање и анализа рада система путем симулација на рачунару.		X	X		X	
Теоријска и практична знања из области лаких конструкција.					X	
Примјена методе коначних елемената за статичку у динамичку анализу структура. Самостално писање програма за статичку и динамичку анализу једноставних структура, као што су греде, решетке и плоче.		X				
Рјешавање конкретних задатака механичке анализе полужних механизма и механизма са вишим кинематским паровима, кинематичке анализе кретања, динамичког и математичког моделирања и симулације кретања сложених раванских структура.		X	X			
Примјена рјешења у практичним проблемима роботских система као и праћење и примјени новина у развоју нових роботских система.		X				
Уочавање структура ламинатних композитних плоча и љуски, издвајање недостатака структуре и израда математичких модела, аналитичко или нумеричко рјешавање добијених математичких модела и одређивање вриједности сопствених фреквенција и критичних оптерећења сложене композитне структуре.		X				

<p align="center">ИСХОД УЧЕЊА НА НИВОУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА - КОМПЕТЕНЦИЈА</p>	Методолошки предмети 6 ЕЦТС	Термотехничка постројења и процеси 24 ЕЦТС	Заштита животне средине 24 ЕЦТС	Климатизација, гријање и хлађење 6 ЕЦТС	Обновљиви извори енергије 6 ЕЦТС	Мастер рад 18 ЕЦТС
Лабораторијска и експериментална испитивања опреме и постројења.	X					
Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради и одржавању енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.	X					X
Способност употребе релевантне литературе, праћење семинара и курсева, усвајање нових знања и технологија, презентовања постигнутих резултата рада стручној јавности.	X	X	X	X	X	X
Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.	X	X	X	X	X	X
Самостално врше експерименте, статистичку обраду резултата, анализирају и интерпретирају експерименте, формулишу и доносе закључке у циљу побољшања процеса	X	X	X	X	X	X
Компетентни да примјене теоријска и практична знања базирана на научним принципима за рјешавање комплексних и реалних проблема из праксе.	X	X	X	X	X	X
Темељно познавање и разумијевање општег привредног значаја енергетике и процесне индустрије.		X				
Мјере за спрјечавање или ублажавање негативних ефеката при раду термоенергетских и процесних постројења.		X	X			
Усвајање и примјена најприхватљивијих техничких рјешења при обради комуналног и индустријског отпада.			X	X	X	
Значај биопроцеса при обради и припреми вода .			X		X	
Избор адекватних поступака и постројења за пречишћавање ваздуха и гасова.			X			
Примарне и секундарне мјере за смањење емисије из индустрије.		X	X			
Могућности коришћења обновљивих извора енергије и отпадних материјала у различитим областима човјекове дјелатности.		X	X		X	
Истраживање, развијање и освајање нових знања у областима теорије и праксе из обласни енергетике и процесног	X	X				X

машинства.						
Стицање основних знања о технолошким системима, енергетској опреми и процесима термоелектрана, хидроелектрана, котловских постројења и индустријских пећи, нуклеарних електрана и система гријања, хлађења и климатизације.		X	X	X	X	X
Организација и управљање радом енергетских и процесних постројења.		X				
Развој, пројектовање и увођење у индустријску примјену уређаја и процедура за мјерење и контролу потрошње енергије.		X			X	
Имплементације научних метода и поступака у вредновању природних конвенционалних ресурса (необновљивих ресурса) у циљу њиховог одрживог коришћења.					X	
Пројектовање и развој термоенергетских постројења и процеса примјеном најбоље расположивих техника.		X				
Оспособљеност студената за одржавање термоенергетских, термотехничких и процесно - производних система.		X				
Оспособљеност студената за регулацију струјних и топлотних процеса у индустрији и сл.				X		
Оспособљавање студената за тимски рад и на коришћењу савремених рачунарских алата за прорачуне, пројектовање и симулације процеса.	X	X	X	X	X	X
Пројектовање система гријања, хлађења, климатизације, вентилације и осталих термотехничких инсталација.				X		
Пројектовање, извођење, надзор и управљање термоенергетским системима.		X				
Управљање технолошким системима у вези коришћења разних енергената: вода, пара, гас, сунчева енергија, биомаса, геотермална енергија, енергија вјетра, комунални отпад и др.		X			X	
Повећање енергетске ефикасности.		X	X	X	X	X
Пројектовање и извођење система даљинског гријања, топлотних подстанца.				X		
Способност избора и примјене одговарајућих метода при развоју, пројектовању, изради енергетских система, те извођења закључака и провјера хипотеза.	X	X	X	X	X	X
Способност индивидуалног и тимског рада, те комуникације са колегама и јавношћу о питањима и проблемима везаним за области енергетике.		X	X	X	X	X
Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.	X					X

7. Академски, научни односно стручни назив

Академски назив: „Мастер машинства“ са знаком изборног студијског смјера - модула Master Science of Mechanical Engineer.

8. Услови за упис на студијски програм

На други циклус студија се могу уписати:

а) кандидати који су завршили први циклус студија из истог научног поља и стекли 240 ECTS бодова.

б) кандидати који су завршили први циклус студија из сродног научног поља и стекли 240 ECTS бодова, уз полагање одговарајуће разлике предмета која се утврђује у сваком конкретном случају.

в) кандидати који су завршили студиј по старим прописима, уписују се на други циклус студија, наконведеног поступка еквиваленције дипломе, како ће то бити дефинисано посебним правилником.

Такође, услови за упис другог циклуса студија су дефинисани и Статутом Универзитета у Источном Сарајеву (чл. 77., 78. и 79.), а детаљније смјернице су дате Правилима студирања за 2 циклус студија на Универзитету.

9. Листа обавезних и изборних студијских подручја, односно предмета

Ови подаци се налазе у документу: Наставни план - студиј II циклуса.

10. Начин извођења студија и потребно вријеме за извођење појединих облика студија

Студиј се изводи као редован студиј. Правила студирања су прописана у одговарајућим актима Универзитета. Потребно вријеме за извођење студијског програма је једна година, 2 семестра.

11. Бодовна вриједност сваког предмета исказана у складу са ECTS

Један семестар износи 30, а школска година 60 ECTS. Цио студиј другог циклуса износи 60 ECTS бодова. Бодовна вриједност сваког предмета дата је у приложеном Наставном плану мастер студија.

12. Предвиђен број часова за поједине предмете

Предвиђен број часова за поједине предмете дат је у приложеном Наставном плану мастер студија.

13. Критеријуми и услови преноса ECTS бодова

Предвиђена је могућност преноса ECTS бодова са друге лиценциране и акредитоване високошколске установе у земљи и иностранству. По правилу, пренос бодова односи се на један семестар у цјелини (30 ECTS бодова подијељено на предметне цјелине према Наставном плану институције). Услови и критеријуми за пренос ECTS бодова су: потписан Уговор са институцијом са којом се врши размјена студената, посједовање јавно доступног Информационог пакета који садржи све податке према листи података Информационог пакета, потписан Уговор о учењу, Препис оцјена.

14. Доказ о подударности студијског програма у већем дијелу са студијским програмима других лиценцираних и акредитованих установа из земаља потписница Болоњске декларације

Наставни план и програм другог циклуса студијског програма који се изучава на Машинском факултету Источно Сарајево формиран је кроз усвајање богатог искуства и мишљења других факултета из земље, земаља бивше Југославије и Универзитета из Европе. Посебно је коришћена добра пракса да се према принципима Болоњске декларације усвоје наставни планови сличних студијских програма других сличних факултета.

Слични студијски програми изводе се на:

- ◇ Факултету техничких наука у Новом Саду,
- ◇ Машинском факултету у Београду,
- ◇ Машински факултет у Нишу,
- ◇ Факултет за Машинство и грађевинарство у Краљеву,
- ◇ Факултет Инжењерских наука Крагујевац,
- ◇ Машински факултет у Сарајеву,
- ◇ Машински факултет у Зеници и
- ◇ Факултет стројарства и бродоградње у Загребу.

Усклађеност студијских програма са студијским програмима на другим лиценцираним и акредитованим високошколским установама из земаља потписница Болоњске декларације:

Изборни модул: Производно Машинство

- Производно Машинство - Факултет техничких наука Нови Сад
- Производно Машинство – Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Производно Машинство – Машински факултет Београд
- Производно Машинство – Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

Изборни модул: Инжењерски дизајн и примјењена механика

- Механизација и конструкционо машинство - Факултет техничких наука Нови Сад
- Машинске конструкције и механизација – Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Дизајн у машинству – Машински факултет Београд
- Машинске конструкције, развој и инежењеринг – Машински факултет у Нишу
- Инжењерски дизајн производа -Машински факултет у Зеници

Изборни модул: Термоенергетика и процесно машинство

- Енергетика и процесна техника- Факултет техничких наука Нови Сад
- Енергетика и процесна техника- Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Енергетика – Машински факултет у Сарајеву
- Термотехника и Процесна техника и заштита животне средине – Машински факултет у Београду

Усклађеност предмета са предметима на другим лиценцираним и акредитованим високошколским установама из земаља потписница Болоњске декларације:

Предмет: Планирање експеримента

- Планирање експеримента – Машински факултет у Зеници

Предмет: Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS)

- Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS)- Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Машине алатке нове генерације

- Машине алатке и роботи нове генерације - Машински факултет Београд
- Прецизне машине алатке - Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: CAD/CAM системи

- Методе и софтверски алати за пројектовање производа - Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент

- Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент - Факултет техничких наука Нови Сад
- Управљање системима – Машински факултет Ниш

Предмет: Виртуелно пројектовање

- Савремени прилази у пројектовању производа - Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Тотално управљање квалитетом

- Методе унапређења квалитета – Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Модели изврности система менаџмента квалитетом - Машински факултет Београд
- Менаџмент квалитетом - Машински факултет Београд

Предмет: Мјерење и аквизиција података

- Техника мјерења и сензори - Машински факултет Београд

Предмет: Lean одржавање

- Lean одржавање- Факултет техничких наука Нови Сад
- Lean Six Sigma организација – Машински факултет у Нишу

Предмет: Напредне методе технологије пластичног деформисања

- Савремени поступци пластичног обликовања – Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Теорија пластичност – Машински факултет Сарајево
- Нове технологије – Машински факултет Београд

Предмет: Успјешност одржавања

- Ефикасност (успјешност) одржавања- Машински факултет Зеница
- Успјешност одржавања- Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Савремени материјали у машинству

- Савремени материјали - Машински факултет Бања Лука
- Особине и избор материјала - Факултет техничких наука Нови Сад
- Избор материјала и анализа хаварија – Машински факултет Сарајево

Предмет: Пројектовање организације предузећа

- Пројектовање организације предузећа - Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Пројектовање и контрола заварених конструкција

- Пројектовање технологије заваривања и термичке обраде, Машински факултет Бања Лука
- Наука о заваривању - Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Пројектовање технологије заваривања и технологија спајања у прецизном инжењерству – Факултет техничких наука Нови Сад
- Пројектовање технологије заваривања – Факултет за машинство и грађевинарство Краљево
- Технике спајања II – Машински факултет Сарајево

Предмет: Просторна структура и локација предузећа

- Просторна структура и локација предузећа - Факултет техничких наука Нови Сад
- Пројектовање логистичко-дистрибутивних система – Машински факултет Београд

Предмет: Управљање робота

- Управљање робота, Факултет за машинство и грађевинарство Краљево
- Индустијски роботи, Машински факултет Београд
- Интелигентно рачунарско пројектовање и роботика – Машински факултет Ниш

Предмет: Мјерење, контрола и квалитет

- Менаџмент квалитетом - Машински факултет Београд
- Процесни прилаз и квалитет - Факултет техничких наука Нови Сад
- Управљање квалитетом – Машински факултет у Зеници

Предмет: Дигитални системи

- Дигитални системи, Машински факултет Београд
- Сензори, актуатори и ПЛЦ контролери, Машински факултет Ниш

Предмет: Интегрисани системи менаџмента

- Систем квалитета и интегрисани менаџмент системи – Машински факултет Београд
- Интегрисани системи менаџмента- Машински факултет Зеница
- Интегрисани системи менаџмента – Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Интегрисани менаџмент системи и пословна извршност – Машински факултет у Бањој Луци

Предмет: Инжењерско моделовање и симулације

- Моделирање и симулација – Машински факултет у Нишу
- Моделирање и симулација – Машински факултет у Бањој Луци

Предмет: Теорија метода коначних елемената

- Теорија коначних елемената - Машински факултет Београд
- Напредна примена МКЕ - Машински факултет у Нишу
- Метода коначних елемената у машинству – Машински факултет у Сарајеву

Предмет: Индустијски дизајн

- Индустијски дизајн – Факултет инжењерских наука Крагујевац

- Индустијски дизајн –Машински факултет у Нишу
- Индустијски дизајн –Машински факултет у Сарајеву
- Инжењерски дизајн и методе оптимирања – Машински факултет у Зеници

Предмет: Лаке конструкције

- Лаке конструкције - Факултет инжењерских наука Крагујевац

Предмет: Механика механизма и машина

- Механизми – Машински факултет у Бањој Луци
- Механизми – Машински факултет у Сарајеву

Предмет: Механика робота и манипулатора

- Роботика и мехатроника - Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Мехатронска роботика – Машински факултет Београд
- Механика робота – Машински факултет Београд
- Напредна роботика - Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Савремене методе развоја производа

- Методе развоја производа – Машински факултет у Нишу

Предмет: Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски

- Основи механике композитних материјала - Машински факултет у Београду
- Механика композитних материјала - Факултет инжењерских наука Крагујевац

Предмет: Металне конструкције

- Металне конструкције – Машински факултет у Сарајеву
- Металне конструкције у машиноградњи - Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Пројектовање надзорно-дијагностичких система

- Пројектовање мехатроничких система – Машински факултет у Сарајеву

Предмет: Термоенергетска анализа процеса

- Термоенергетска постројења - Машински факултет Београд

Предмет: Процесна енергетика

- Процесна енергетика– Машински факултет Београд

Предмет: Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења

- Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења– Машински факултет Београд
- Термоенергетски уређаји и постројења- Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Пројектовање и изградња термоенергетских постројења (ТЕ) – Машински факултет у Бањој Луци

Предмет: Процеси и постројења заштите животне средине

- Пстројења за заштиту животне средине– Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

Предмет: Индустијска и комунална термоенергетска постројења

- Индустијска и комунална термоенергетска постројења – Машински факултет Београд

Предмет: Биотехнологија

- Биотехнологија – Машински факултет Београд
- Биоенергетска горива и алтернативни процеси- Факултет техничких наука Нови Сад

Предмет: Примјена технологија обновљивих извора енергије

- Обновљиви извори енергије 2 - Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Технологије обновљивих извора енергије – Машински факултет у Сарајеву

Предмет: Управљање отпадом и отпадним водама

- Управљање отпадом и отпадним водама – Машински факултет Београд
- Управљање отпадом - Факултет инжењерских наука Крагујевац

Предмет: Систем климатизације, гријања и хлађења

- Уређаји и постројења за грејање и климатизацију- Факултет инжењерских наука Крагујевац
- Гријање, климатизација и вентилација – Машински факултет у Сарајеву

Предмет: Заштита ваздуха

- Заштита ваздуха – Машински факултет Београд
- Технологије и постројења за пречишћавање воде и ваздуха- Факултет инжењерских наука Крагујевац

15. Предуслови за упис појединих предмета и групе предмета

Нема посебних предуслова за упис појединих предмета који су Наставним планом предвиђени за наставну годину у коју студент има право уписа.

16. Начин избора предмета из других изборних модула студијског програма

Уз претходне консултације и сагласност руководиоца другог циклуса студија, студент може полагати изборни предмет из другог семестра и са других изборних модула уколико је уско повезан са темом мастер рада.

17. Критеријуми и начин осигурања квалитета

Све процедуре и правила студирања тренутно су дефинисани у одговарајућим Правилницима и Одлукама које је предложило Наставно научно Вијеће Факултета и усвојио Сенат Универзитета. Политика осигурања квалитета фокусирана је на три основна улазна фактора и квалитет:

- будућих студената другог циклуса;
- компетентног наставног особља;
- квалитет наставног процеса.

Политика осигурања квалитета мора да испуњава сљедеће критерије:

- одговара сврси Факултета и Универзитета;
- има елементе који омогућавају испуњавање захтјева у погледу ефективности и ефикасности система осигурања квалитета високог образовања;
- даје оквир за постављање циљева квалитета високог образовања;

- треба да буде адекватна, примјенљива и позната како студентима и наставницима, тако и свим другим заинтересованим странама.

Факултет у оквиру Универзитета је чврсто определијељен да стално планира, проводи, контролише и унапређује систем осигурања квалитета.

18. Услови за прелазак са других студијских програма и смјерова у оквиру истих или сродних студија

Прелазак са истих студијских смјерова на другим Машинским факултетима врши се по процедури дефинисаној за мобилност студената. Прелазак са студијских програма који се изучавају на сродним студијама врши се кроз поступак признавања испита и бодова, на основу чега се одређује година у коју се студент може уписати.

19. Обавезе студената, динамика студирања

За сваки наставни предмет кроз наставни програм су дефинисане обавезне активности и задаци које студент мора одрадити. Динамика студирања је дефинисана Статутом Универзитета у Источном Сарајеву (чл. 79.), као и Правилима студирања за 2. циклус студија.

20. Остала питања од значаја за извршење студијског програма

Сва значајна питања и детаљи за студијски програм ријешени су кроз наставне програме и пратеће Правилнике.

21. Опис плана II циклуса студија – мастер/магистарског студија

Врста студија: **II циклус или мастер/магистарски студиј**

Трајање студија: **1 година (2 семестра)**

Укупно бодова: **60 ECTS**

Научна област: **инжењерство и технологија**

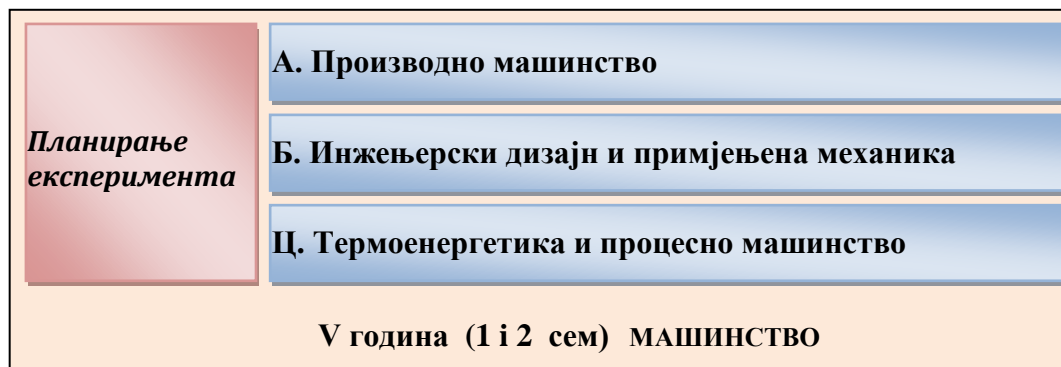
Научна поље: **машинско инжењерство**

Студијски програм: **машинство**

Студиј је конципиран на студијским смјеровима - модуларног принципа:

- ◇ Изборни модул **Производно машинство,**
- ◇ Изборни модул **Инжењерски дизајн и примјенљива механика,**
- ◇ Изборни модул **Термоенергетика и процесно машинство**

Преглед заједничке наставе за све изборне студијске смјерове – модуле



Образовни степен: Master Science Of Mechanical Engineering, **M. Sc. Mechanical Ing.**;

Мастер машинства са знаком изборног модула - усмјерења

Трајање семестра: **15 седмица**

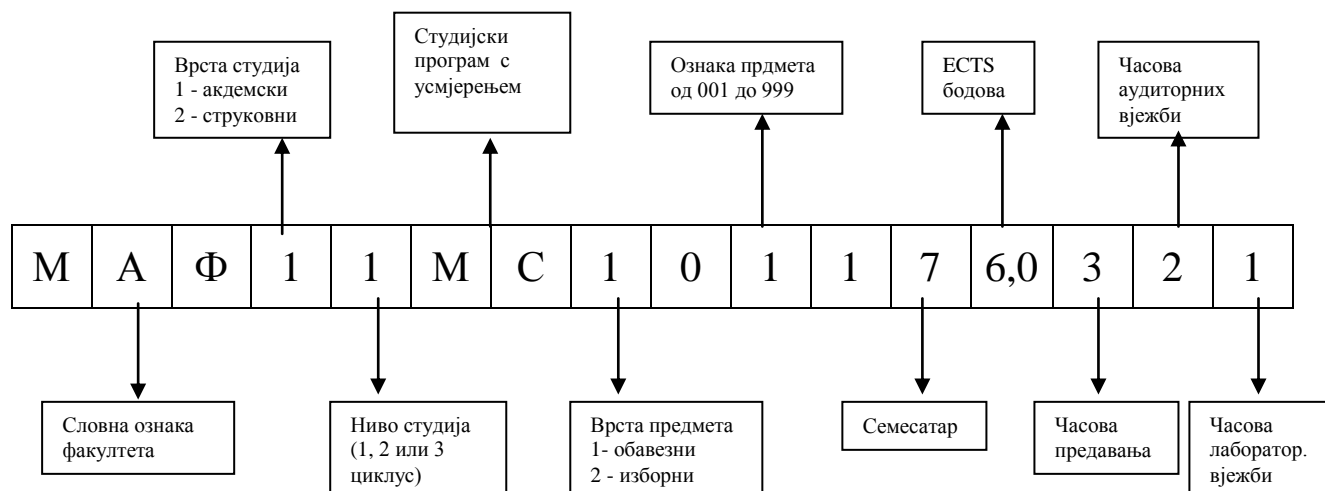
Седмично оптерећење: **25 часова у I семестру и 25 часова у II семестру**

ECTS кредита по семестру: **30**

Број предмета по семестру: **5 и 2**

Обим предмета: **сви предмети су једносеместрални.**

СТРУКТУРА ВЕЛИКЕ ШИФРЕ ПРЕДМЕТА



	Јединствена шифра предмета на Универзитету у Источном Сарајеву чува следеће информације	Шифра садржи 18 карактера у стрингу
MAF	Шифра факултета на којем се изучава студијски програм	Три словна карактера из „Шифарника факултета“
1	Врста студија: академски или струковни	Једноцифрен број: 1-академски, 2-струковни студиј
1	Ниво студија на коме се слуша предмет (1, 2 или 3 циклус)	Једноцифрен број: 1-први, 2-други, 3-трећи циклус
MC	Ознаку студијског програма с усмјерењем	Два словна карактера према Шифарнику студ. прогр.
2	Врста предмета (обавезни или изборни)	Једноцифрен број: 1-обавезни, 2-изборни предмет
019	Бројчани код назива предмета из регистра предмета	Троцифрен број из Регистра предмета студ. прогр.
7	Редни број семестра у коме се слуша предмет	Једноцифрен број: 1 до 8
5,0	Број ECTS бодова на предмету	Децималан број са једним децималним мјестом
2	Број часова предавања седмично	Једноцифрен број
2	Број часова аудиторних вјежби седмично	Једноцифрен број
1	Број часова лабораторијских вјежби седмично	Једноцифрен број

Велика шифра предмета користи се у ознакама предмета у:

- Наставном плану за сваку школску годину
- Пријави семестра
- Ансамблу за зимски и лјетни семестар сваке школске године.

II ЦИКЛУС: МАСТЕР СТУДИЈ

А. Производно машинство - ПМ

Шифра	Назив предмета	СЕМЕСТАР						ЕЦТС	УКУПНО:
		I			II				
		П	В	Л	П	В	Л		
МАФ12МП100116,0320	Планирање експеримента	3	2	0				6	30
МАФ12МП100216,0320	Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS)	3	2	0				6	
МАФ12МП100316,0320	Машине алатке нове генерације	3	2	0				6	
МАФ12МП2004.116,0320 МАФ12МП2004.216,0320 МАФ12МП2004.316,0320 МАФ12МП2004.416,0320	Изборни А4	3	2	0				6	
МАФ12МП2005.116,0320 МАФ12МП2005.216,0320 МАФ12МП2005.316,0320 МАФ12МП2005.416,0320	Изборни А5	3	2	0				6	30
МАФ12МП2006.126,0320 МАФ12МП2006.226,0320 МАФ12МП2006.326,0320 МАФ12МП2006.426,0320	Изборни А6				3	2	0	6	
МАФ12МП2007.126,0320 МАФ12МП2007.226,0320 МАФ12МП2007.326,0320 МАФ12МП2007.426,0320	Изборни А7				3	2	0	6	
МАФ12МЕ1008218,0160	Мастер рад				15	0	0	18	
Укупно:		15	10		21	4			60
		25			25				

Изборни предмети: А3, А4, А5, А6 и А7 се бирају из следеће групе предмета:

А4	1. CAD/CAM системи
	2. Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент
	3. Виртуелно пројектовање производа
	4. Тотално управљање квалитетом
А5	1. Мјерење и аквизиција података
	2. LEAN одржавање
	3. Напредне методе технологије пластичног деформисања
	4. Успјешност одржавања
А6	1. Савремени материјали у машинству
	2. Пројектовање организације предузећа
	3. Пројектовање и контрола заварених конструкција
	4. Просторна структура и локација предузећа
А7	1. Управљање робота
	2. Мјерење, контрола и квалитет
	3. Дигитални системи
	4. Интегрални системи менаџмента (IMS)

II ЦИКЛУС: МАСТЕР СТУДИЈ

Б. Инжењерски дизајн и примјењена механика - ИМ

Шифра	Назив предмета	СЕМЕСТАР						ЕЦТС	УКУПНО:
		I			II				
		П	В	Л	П	В	Л		
МАФ12МИ100116,0320	Планирање експеримента	3	2	0				6	30
МАФ12МИ100216,0320	Инжењерско моделовање и симулације	3	2	0				6	
МАФ12МИ100316,0320	Теорија методе коначних елемената	3	2	0				6	
МАФ12МИ2004.116,0320 МАФ12МИ2004.216,0320	Изборни Б4	3	2	0				6	
МАФ12МИ2005.116,0320 МАФ12МИ2005.216,0320	Изборни Б5	3	2	0				6	30
МАФ12МИ2006.126,0320 МАФ12МИ2006.226,0320	Изборни Б6				3	2	0	6	
МАФ12МИ2007.126,0320 МАФ12МИ2007.226,0320	Изборни Б7				3	2	0	6	
МАФ12МЕ1008218,0160	Мастер рад				15	0	0	18	
Укупно:		15	10		21	4			60
		25			25				

Изборни предмети Б3, Б4, Б5, Б6 и Б7 се бирају из следеће групе предмета:

Б4	1. Индустијски дизајн
	2. Лаке конструкције
Б5	1. Механика механизма и машина
	2. Механика робота и манипулатора
Б6	1. Савремене методе развоја производа
	2. Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски
Б7	3. Металне конструкције
	4. Пројектовање надзорно дијагностичких система

II ЦИКЛУС: МАСТЕР СТУДИЈ

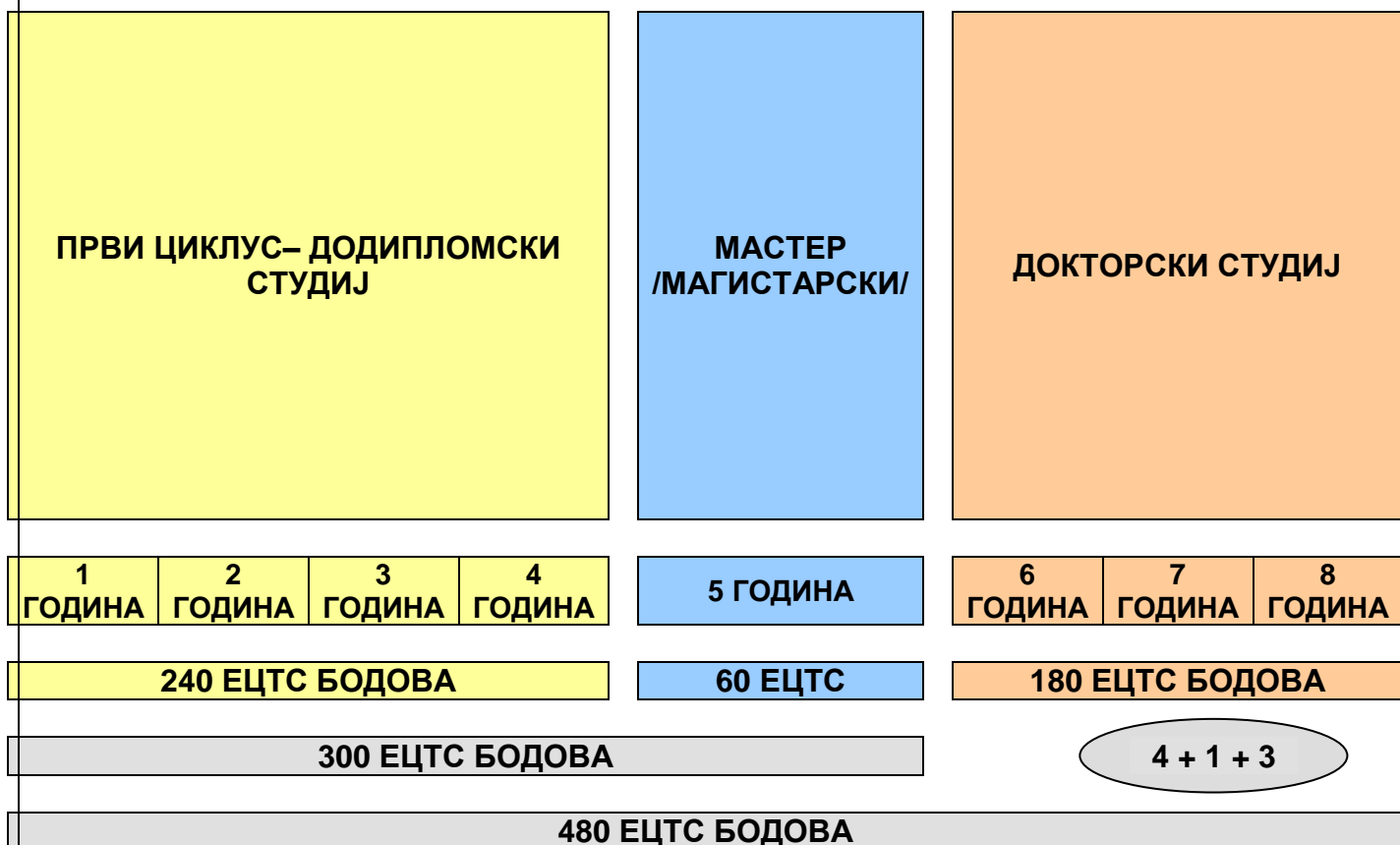
Ц. Термоенергетика и процесно машинство -ТII

Шифра	Назив предмета	СЕМЕСТАР						ЕЦТС	УКУПНО:
		I			II				
		П	В	Л	П	В	Л		
МАФ12МТ100116,0320	Планирање експеримента	3	2	0				6	30
МАФ12МТ100216,0320	Термоенергетска анализа процес	3	2	0				6	
МАФ12МТ100316,0320	Процесна енергетика	3	2	0				6	
МАФ12МТ2004.116,0320 МАФ12МТ2004.216,0320	Изборни Ц4	3	2	0				6	
МАФ12МТ2005.116,0320 МАФ12МТ2005.216,0320	Изборни Ц5	3	2	0				6	30
МАФ12МТ2006.126,0320 МАФ12МТ2006.226,0320	Изборни Ц6				3	2	0	6	
МАФ12МТ2007.126,0320 МАФ12МТ2007.226,0320	Изборни Ц7				3	2	0	6	
МАФ12МЕ1008218,0160	Мастер рад				15	0	0	18	
Укупно:		15	10		21	4			60
		25			25				

Изборни предмети Ц3, Ц4, Ц5, Ц6 и Ц7 се бирају из следеће групе предмета:

Ц4	1. Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења
	2. Процеси и постројења заштите животне средине
Ц5	1. Индустијска и комунална термоенергетска постројења
	2. Биотехнологија
Ц6	1. Примјена технологија обновљивих извора енергије
	2. Управљање отпадом и отпадним водама
Ц7	1. Системи климатизације, гријања и хлађења
	2. Заштита ваздуха

МОДЕЛ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА „МАШИНСТВО“



A decorative horizontal scroll graphic with a black outline and rounded ends. The scroll is slightly curved upwards at the right end. The text is centered within the scroll.

**Б. НАСТАВНИ ПЛАН СА СПИСКОМ
ОДГОВОРНИХ НАСТАВНИКА
И РАДНИМ СТАТУСОМ**

НАСТАВНИ ПЛАН СА СПИСКОМ ОДГОВОРНИХ НАСТАВНИКА И РАДНИМ СТАТУСОМ

Студијски програм: МАШИНСТВО								
Изборни модул: А. Производно машинство - ПМ								
	Пун назив предмета	ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
1.	Планирање експеримента	3	2	6	Др Ранко Божићковић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс	П
2.	Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS)	3	2	6	Др Богдан Марић, доц.	П	Др Богдан Марић, доц.	П
3.	Машине алатке нове генерације	3	2	6	Др Милан Зељковић, ред.проф.	Х	Мр Александар Кошарац, виши асс	П
4.	Изборни предмет А4	3	2	6	Др Славиша Мољевић, доцент	П	Др Славиша Мољевић, доцент	П
5.	Изборни предмет А5	3	2	6	Др Новак Неђић, ред.проф.	Х	Мр Саша Продановић, виши асс.	П
У к у п н о		15	10	30	I СЕМЕСТАР			
Укупно седмично/семестрално		25/300						

Студијски програм: МАШИНСТВО								
Изборни модул: Производно машинство - ПМ								
	Пун назив предмета	ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
6.	Изборни предмет А6	3	2	6	Др Милија Краишник, доцент	П	Др Милија Краишник, доцент	П
7.	Изборни предмет А7	3	2	6	Др Новак Неђић, ред.проф.	Х	Мр Саша Продановић, виши асс.	П
8.	Мастер рад	15	0	18				
У к у п н о		21	4	30	II СЕМЕСТАР			
Укупно седмично/семестрално		25/360						

Изборни модул: А. Производно машинство - ПМ
Изборни предмети: А4, А5, А6, А7

	Пун назив предмета		ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
А4	1.	CAD/CAM системи	3	2	6	Др Милан Зељковић, ред.проф.	Х	Мр Александар Кошарац, виши асс	П
	2.	Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент	3	2	6	Др Владо Медаковић, доцент	П	Др Владо Медаковић, доцент	П
	3.	Виртуелно пројектовање производа	3	2	6	Др Милан Зељковић, ред.проф.	Х	Мр Александар Кошарац, виши асс	П
	4.	Тотално управљање квалитетом	3	2	6	Др Славиша Мољевић, доцент	П	Др Славиша Мољевић, доцент	П
А5	1.	Мјерење и аквизиција података	3	2	6	Др Новак Недић, ред.проф.	Х	Мр Саша Продановић, виши асс.	П
	2.	LEAN одржавање	3	2	6	Др Богдан Марић, доцент	П	Др Богдан Марић, доцент	П
	3.	Напредне методе технологије пластичног деформисања	3	2	6	Др Милија Краишник, доцент	П	Др Милија Краишник, доцент	П
	4.	Успјешност одржавања	3	2	6	Др Богдан Марић, доцент	П	Др Богдан Марић, доцент	П
А6	1.	Савремени материјали у машинству	3	2	6	Др Милија Краишник, доцент	П	Др Милија Краишник, доцент	П
	2.	Пројектовање организације предузећа	3	2	6	Др Владо Медаковић, доцент	П	Др Владо Медаковић, доцент	П
	3.	Пројектовање и контрола заварених конструкција	3	2	6	Др Милија Краишник, доцент	П	Др Милија Краишник, доцент	П
	4.	Просторна структура и локација предузећа	3	2	6	Др Владо Медаковић, доцент	П	Др Владо Медаковић,	П

								доцент	
A7	1.	Управљање робота	3	2	6	Др Новак Недић, ред.проф.	X	Мр Саша Продановић, виши асс.	П
	2.	Мјерење, контрола и квалитет	3	2	6	Др Славиша Мољевић, доцент	П	Др Славиша Мољевић, доцент	П
	3.	Дигитални системи	3	2	6	Др Новак Недић, ред.проф.	X	Мр Саша Продановић, виши асс.	П
	4.	Интегрални системи менаџмента (IMS)	3	2	6	Др Славиша Мољевић, доцент	П	Др Славиша Мољевић, доцент	П

Студијски програм: МАШИНСТВО
Изборни модул: Б. Инжењерски дизајн и примјењена механика - ИМ

	Пун назив предмета	ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
1.	Планирање експеримента	3	2	6	Др Ранко Божичковић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П
2.	Инжењерско моделовање и симулације	3	2	6	Др Мирослав Милутиновић, доц.	П	Спасоје Трифковић, виши асс.	П
3.	Теорија методе коначних елемената	3	2	6	Др Небојша Радић, ванр. проф.	П	Мр Дејан Јеремић, виши асс.	П
4.	Изборни предмет Б4	3	2	6	Др Биљана Марковић, ванр. проф.	П	Алексија Ђурић, асс.	П
5.	Изборни предмет Б5	3	2	6	Др Ранко Антуновић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П
У к у п н о		15	10	30	I СЕМЕСТАР			
Укупно седмично/семестрално		25/300						

Студијски програм: МАШИНСТВО
Изборни модул: Инжењерски дизајн и примјењена механика - ИМ

	Пун назив предмета	ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
6.	Изборни предмет Б6	3	2	6	Др Биљана Марковић, ванр. проф.	П	Др Мирослав Милутиновић, доц.	П
7.	Изборни предмет Б7	3	2	6	Др Ранко Антуновић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П
8.	Мастер рад	15	0	18				
У к у п н о		21	4	30	II СЕМЕСТАР			
Укупно седмично/семестрално		25/360						

Изборни модул: Б. Инжењерски дизајн и примјењена механика - ИМ
Изборни предмети: Б4, Б5, Б6, Б7

	Пун назив предмета		ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
Б4	1.	Индустријски дизајн	3	2	6	Др Биљана Марковић, ванр.проф.	П	Алексија Ђурић, асс.	П
	2.	Лаке конструкције	3	2	6	Др Биљана Марковић, ванр.проф.	П	Алексија Ђурић, асс.	П
Б5	1.	Механика механизма и машина	3	2	6	Др Ранко Антуновић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П
	2.	Механика робота и манипулатора	3	2	6	Др Ранко Антуновић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П
Б6	1.	Савремене методе развоја производа	3	2	6	Др Биљана Марковић, ванр.проф.	П	Др Мирослав Милутиновић, доц.	П
	2.	Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски	3	2	6	Др Небојша Радић, ванр.проф.	П	Мр Дејан Јеремић, виши асс.	П
Б7	1.	Металне конструкције	3	2	6	Др Мирослав Милутиновић, доц.	П	Спасоје Трифковић, виши асс.	П
	2.	Пројектовање надзорно дијагностичких система	3	2	6	Др Ранко Антуновић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П

Студијски програм: МАШИНСТВО								
Изборни модул: Ц. Термоенергетика и процесно машинство -ТП								
	Пун назив предмета	ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
1.	Планирање експеримента	3	2	6	Др Ранко Божичковић, ван. проф.	П	Никола Вучетић, асс.	П
2.	Термоенергетска анализа процеса	3	2	6	Др Душан Голубовић, ред. проф.	П	Мр Давор Милић, виши асс.	П
3.	Процесна енергетика	3	2	6	Др Стојан Симић, ван. проф.	Д	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
4.	Изборни предмет Ц4	3	2	6	Др Санда Мицић-Куртагић, ред. проф	Х	Мр Давор Милић, виши асс.	П
5.	Изборни предмет Ц5	3	2	6	Др Горан Орашанин, доц.	П	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
У к у п н о		15	10	30	I СЕМЕСТАР			
Укупно седмично/семестрално		25/300						

Студијски програм: МАШИНСТВО								
Изборни модул: Ц. Термоенергетика и процесно машинство -ТП								
	Пун назив предмета	ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. наставника, звање	Радни статус	Име и презиме одгов. сарадника, звање	Радни статус
6.	Изборни предмет Ц6	3	2	6	Др Душан Голубовић, ред. проф.	П	Мр Давор Милић, виши асс.	П
7.	Изборни предмет Ц7	3	2	6	Др Петар Гверо, ван. проф.	Х	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
8.	Мастер рад	15	0	18				
У к у п н о		21	4	30	II СЕМЕСТАР			
Укупно седмично/семестрално		25/360						

Изборни модул: Ц. Термоенергетика и процесно машинство –ТП
Изборни предмети: Е4, Е5, Е6, Е7

	Пун назив предмета		ПР	В	ECTS	Име и презиме одгов. Наставника звање	Радни статус	Име и презиме одгов. Сарадника звање	Радни статус
Ц4	1.	Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења	3	2	6	Др Санда Мицић-Куртагић, ванр.проф.	Х	Мр Давор Милић, виши асс.	П
	2.	Процеси и постројења заштите животне средине	3	2	6	Др Санда Мицић-Куртагић, ванр.проф.	Х	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
Ц5	1.	Индустријска и комунална термоенергетска постројења	3	2	6	Др Горан Орашанин, доц.	П	Мр Давор Милић, виши асс.	П
	2.	Биотехнологија	3	2	6	Др Стојан Симић, ван. Проф.	Д	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
Ц6	1.	Примјена технологија обновљивих извора енергије	3	2	6	Др Душан Голубовић, ред. Проф.	П	Мр Давор Милић, виши асс.	П
	2.	Управљање отпадом и отпадним водама	3	2	6	Др Горан Орашанин, доц.	П	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
Ц7	1.	Системи климатизације, гријања и хлађења	3	2	6	Др Петар Гверо, ван. Проф.	Х	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П
	2.	Заштита ваздуха	3	2	6	Др Владан Мићић, ред. Проф.	П	Сц Срђан Васковић, виши асс.	П

A decorative horizontal frame with rounded ends and a slight shadow, resembling a scroll or a banner, containing the title text.

СПИСАК НАСТАВНИКА И САРАДНИКА

Списак наставника

Ред. Бр.	Име и презиме	Звање	Статус
1.	Др Душан Голубовић	ред. Проф.	П
2.	Др Санда Мицић-Куртагић	ред. Проф.	Х
3.	Др Новак Недић	ред. Проф.	Х
4.	Др Милан Зељковић	ред. Проф.	Х
5.	Др Ранко Антуновић	ван. Проф.	П
6.	Др Небојша Радић	ван. Проф.	П
7.	Др Биљана Марковић	ван. Проф.	П
8.	Др Ранко Божичковић	ван. Проф.	П
9.	Др Владан Мићић	ван. Проф.	П
10.	Др Петар Гверо	ван. Проф.	Х
11.	Др Стојан Симић	ван. Проф.	Д
12.	Др Богдан Марић	доцент	П
13.	Др Славиша Мољевић	доцент	П
14.	Др Мирослав Милутиновић	доцент	П
15.	Др Владо Медаковић	доцент	П
16.	Др Милија Краишник	доцент	П
17.	Др Горан Орашанин	доцент	П

Списак сарадника

Ред. Бр.	Име и презиме	Звање	Статус
1.	Мр Дејан Јеремић	виши асс.	П
2.	Мр Давор Милић	виши асс.	П
3.	Мр Саша Продановић	виши асс.	П
4.	Мр Александар Кошарац	виши асс.	П
5.	Сц Срђан Васковић	виши асс.	П
6.	Спасоје Трифковић	виши асс.	П
7.	Никола Вучетић	асс.	П
8.	Алексија Ђурић	асс.	П

Покривеност наставе на другом циклусу студија

Анализа потреба стално запослених наставника и сарадника на Машинском факултету за реализацију Наставног плана II циклуса (Мастер студија) студијског програма „МАШИНСТВО“ извршена је на основу Уредбе о условима за оснивање и почетак рада високошколских установа и о поступку утврђивања испуњености услова, посебно водећи рачуна о члану 17 тачка б) Уредбе (Сл. Гласник РС бр. 41/2007 и бр. 23/2009).

Број стално запослених на Машинском факултету:

Наставника..... 9
Сарадника..... 10

У табели је дат приказ потребног броја наставника и сарадника за случај да се у школској години одржава настава у једном или више изборних модула.

II циклус студија	Студијски програм: МАШИНСТВО		
	Изборни модул: А– Производно машинство-ПМ	Изборни модул: Б– Инжењерски дизајн и примјењена механика – ИМ	Изборни модул: Е– Термоенергетика и процесно машинство – ПП
Легенда: А– Производно машинство-ПМ Б– Инжењерски дизајн и примјењена Ц – Термоенергетика и процесно машинство – ПП			
Укупан број часова предавања	30	30	30
Потребан број наставника (број часова предавања / 12)	2,5	2,5	2,5
Запослен број наставника (пуно радно вр.)	9	9	9
Укупан број часова вјежби	20	20	20
Потребан број сарадника (број часова вјежби / 10)	2	2	2
Запослен број сарадника (пуно радно вр.)	10	10	10

На основу изведене анализе покривености наставе на другом циклусу студија може се закључити да је задовољен услов постављен у члану 4., тачка 2. Уредбе о измјенама и допунама Уредбе (Сл. Гласник РС бр. 23/2009).

Ц. ПРОСТОР И ОПРЕМА

Према Уредби о условима за оснивање и почетак рада високошколских установа и о поступку утврђивања испуњености услова (Сл. Гласник РС 41/2007) и Уредби о измјенама и допунама уредбе (Сл. Гласник РС 23/2009).

СПЕЦИФИКАЦИЈА ПРОСТОРА

ПРИЗЕМЉЕ	Назив	Површина (m ²)
		Лабораторија за заваривање
	Лабораторија за CNC машине алатке и СИМ системе и рачунарска сала (10 мјеста)	153,70 m ²
		Укупно приземље
		201,06 m²
II СПРАТ	Канцеларије	Укупно II спрат
		51,31m²
III СПРАТ	Учионице (146 мјеста)	233,48 m ²
	Канцеларије	339,06 m ²
	Канцеларија студентска	17,32 m ²
	Деканат	68,70 m ²
	Лабораторија за примјењену механику	50,47 m ²
	Лабораторија-учионица за учење на даљину (20 мјеста)	50,90 m ²
	Центар за атестирање возила	50,90 m ²
	Библиотека и читаоница	52,76 m ²
	Рачунарске сале (32 мјеста)	100,75 m ²
	Мокри чворови	73,27 m ²
	Ходници	374,84 m ²
	Укупно III спрат	1412,45 m²
IV СПРАТ	Амфитеатар (110 мјеста)	Укупно IV спрат
		106,15 m²

НАЗИВ (СВРХА ПРОСТОРА) СВИ СПРАТОВИ	Укупна површина (m ²)
Деканат	68,70 m ²
Учионице	233,48 m ²
Канцеларије	407,69 m ²
Лабораторије	251,80 m ²
Лабораторија-учионица за учење на даљину	50,90 m ²
Центар за атестирање возила	50,90 m ²
Библиотека и читаоница	52,76 m ²
Амфитеатар	106,15 m ²
Рачунарске сале	100,75 m ²
Ходници	374,84 m ²
Мокри чворови	73,27 m ²
	1770,97 m²

БИБЛИОТЕЧКИ РЕСУРСИ

Према статистици Универзитетске библиотеке, библиотека Машинског факултета Источно Сарајево располаже са 4911 књига према инвентурној књизи, од чега је већина књига редовна литература која је неопходна студентима за праћење наставе и полагање испита на нашем, као и другим факултетима. Осим тога, библиотека располаже са одређеним бројем старих књига, бројевима разних часописа и публикација и страном литературом.

Р.Б.		број
	Монографије на српском, босанском и хрватском језику	1250
	Монографије на страним језицима	3476
	Укупно	4726
	Часописи на српском, босанском и хрватском језику	133
	Часописи на страним језицима	52
	Укупно	185
	Укупно библиотечких јединица	4911

*У току је модернизација библиотеке и куповина библиотечких ресурса.

A decorative horizontal scroll-like box with a black border and rounded ends, containing the text 'Д. ЛАБОРАТОРИЈЕ И ЦЕНТРИ'.

Д. ЛАБОРАТОРИЈЕ И ЦЕНТРИ

**ЛАБОРАТОРИЈЕ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА ИСТОЧНО
САРАЈЕВО**

Ред.број	Назив сале – учионице	Површина м²	Број мјеста
1.	Рачунарска сала	50	16
2.	Рачунарска сала	50,75	16
3.	Лабораторија-учионица за учење на даљину	50,90	20
5.	Лабораторија за CNC Машине алатке и СИМ Системе	153,70	10
6.	Лабораторија за Примијењену механику	50,47	10
7.	Лабораторија за заваривање	47,36	10

Лабораторија за CNC машине алатке и СИМ системе

Сви елементи флексибилне аутоматизације омогућују високу флексибилност и продуктивност производних система за израду сложених дијелова у појединачној и серијској производњи. Основни и допунски услови које испуњава CNC машина алатка дефинишу њене могућности. Основни услови подразумевају да CNC машина алатка мора остварити првенствено одговарајућу тачност обраде и квалитет обрађене површине, а при томе остварити висок ниво продуктивности и економичности. Допунски услови подразумевају више функционалних карактеристика CNC машина алатки, као што су: велике брзине резања, обрада у тешком режиму, велика погонска снага, велика статичка и динамичка крутост машинског система, велики степен механизације и аутоматизације у манипулационим процесима измјене алата и обратка, као и измјенљивост модула и функционалних склопова.

Компјутерски управљане машине алатке примјењују се за израду обрадака са просторно сложеним површинама, високог квалитета обрађене површине и са високом тачношћу мјера и геометријских облика.

Сходно претходно наведеном, а у циљу унапређења и афирмације производног машинства и машинске струке уопште формирана је лабораторија за CNC машине алатке и СИМ системе.

Лабораторија се налази у саставу Машинског факултета Универзитета у Источном Сарајеву. Почела је са радом након имплементације пројекта “Модернизација Универзитета у Источном Сарајеву”. Лабораторија располаже најсавременијим индустријским нумерички управљаним алатним машинама. У оквиру лабораторије налазе се двије CNC глодалице и један струг. Глодалице (MILL 250 и MILL 450) су опремљене са четиру нумерички управљане осе x, y, z и c осом. На машинама постоји могућност израде дијелова до димензија 600x500x500 до максималних 500 kg. Нумерички управљани струг (TURN 450) посједује додатни погон за гоњене алате и могућност израде дијелова различитог облика до максималног пречника 210 mm и дужине 300 mm.

Поред наведених машина лабораторија располаже рачунарском опремом и екстерним програмабилним јединицама за CNC програмирање. Лабораторија посједује и симулациони софтвер EMCO WIN NC који омогућава студентима развој креативних способности у подручју моделовања и симулација процеса обраде. Обуком на наведеној опреми студенти стичу завидан ниво знања и постају препознатљиви на тржишту рада, не само у РС већ и земљама европске уније.

На наредним фотографијама дат је приказ опреме која се налази у Лабораторији.



Рачунарска опрема са екстерним управљачким јединицама



CNC глодалица Concept MILL 450



CNC глодалица Concept MILL 250



CNC струг Concept TURN 450

Основна дјелатност лабораторије за CNC машине алатке и CIM системе јесте научно-истраживачки рад у подручју моделовања и симулације обрадних процеса, пројектовање и симулације обрадних процеса коришћењем софтверског пакета CATIA, као и програмирање CNC машина алатки и CAM моделовање. У Лабораторији се, такође, спроводи знатан дио наставног процеса на различитим предмета кроз низ аудиторних и лабораторијских вјежби.

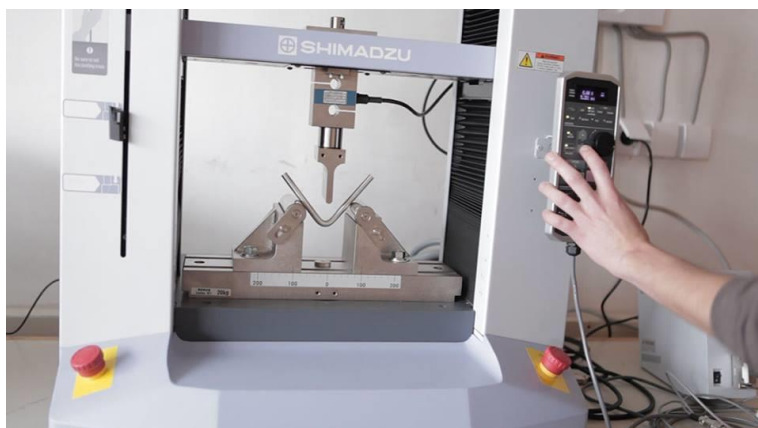
Поред научно-истраживачког рада лабораторија располаже могућностима за низ комерцијалних активности, кроз програме обуке на CNC машинама алаткама, као и могућности сарадње са правним и физичким лицима у области обраде метала.





Дијелови обрађени у Лабораторији

Тест машина AGS-20kN XD+500mm, са модулима за механичку карактеризацију материјала затезањем, притиском и савијањем, као и модулом за одређивање коефицијента трења са софтвером TRAPEZIUM X.



Тест машина AGS-20kN XD+500mm

Лабораторија за заваривање

Располаже са најсавременијим апаратима за заваривање: AC/DC апарат за заваривање, MIG/MAG, преносни апарат за плазма сјечење, преносни MMA&TIG апарат за заваривање, као и опремом за заштиту на раду.

Основна идеја је да се у будућности кроз Лабораторију за заваривање, као својеврсну карику између развоја и производње, нове технологије заваривања брже и ефикасније пренесу у индустрију уз компетентну стручну подршку тако да корисник има сазнања о могућностима али и ограничењима опреме и поступака заваривања.

*У току је адаптација простора и опреме.

Лабораторија за примијењену механику

Лабораторија за примијењену механику ради у саставу Машинског факултета Универзитета у Источном Сарајеву, чија се основна дјелатност заснива на научно-истраживачком раду, наставној дјелатности и сарадњи са привредним субјектима.

У оквиру научно-истраживачког рада Лабораторија служи у сврху експерименталних и нумеричких анализа неопходних за рад на докторским дисертацијама и научно-истраживачким пројектима. Истраживања је могуће изводити у подручјима динамичких и мехатроничких система, чврстоће конструкција, еластичности и пластичности, стабилности конструкција, оптимизације конструкција те уопштено нелинеарне анализе конструкција.

По питању одржавања наставе, одржавају се лабораторијске вјежбе из предметних области: Динамика, Вибрације, Регулација и управљање динамичким системима, Динамика машина и механизма, Симулација динамичких система, Основе примјене МКЕ, Нумеричка механика конструкција, Оптимизација конструкција, Механика конструкција, те Мјерне технике и Метрологије. По питању сарадње са привредом, Лабораторија је ангажована на изради научно-истраживачких и стручних пројеката, студија и експертиза.

Кадровска структура лабораторије:

- проф. др Ранко Антуновић- руководилац Лабораторије,
- проф. др Небојша Радић,
- доц. др Мирослав Милутиновић,
- мр Саша Продановић,
- мр Александар Кошарац,
- сц Срђан Васковић,
- Спасоје Трифковић.

Основне дјелатности Лабораторије су:

- Развој нових мјерних уређаја и надзорно-дијагностичких система,
- Вибродијагностичка испитивања и анализе,
- Мјерење и анализа буке,
- Нумеричка анализа конструкција и мјерење заосталих напона комплексних система,
- Термовизија,
- Испитивање материјала без разарања,
- Програм баланс машина,
- Мјерење силе и обртног момента,
- Обуке и семинари.

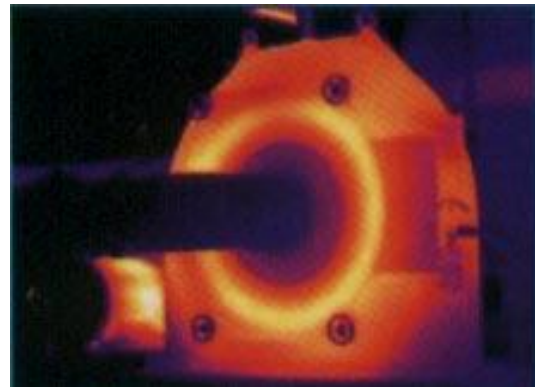


Пробни сто за динамичка испитивања и анализу вибрација

У оквиру Лабораторије развијен је пробни сто за динамичка испитивања који је опремљен модуларним мјерно-аквизиционим системом са одговарајућим Nacional Instruments картицама и програмским пакетом LabVIEW. Овај пробни сто служи за експериментална испитивања динамичког понашања ротационих машина, као и за организовање семинара и обуку кадрова из области дијагностике техничких система. Омогућен је теоријски и практични рад на реалним моделима, као и симулација проблема у раду ротационих машина.

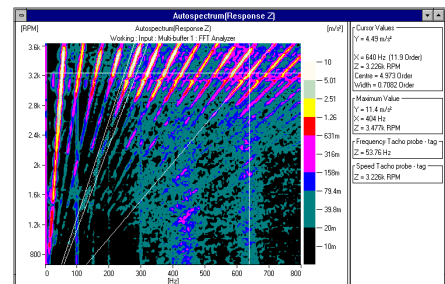
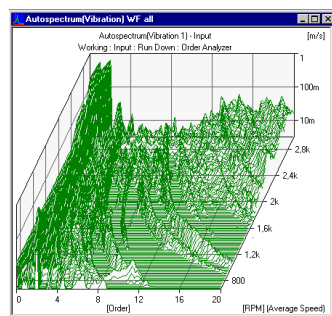
Лабораторија, такође, располаже и преносним анализатором буке типа 2250. Преносни анализатор подржава велики број програмских модула за различите врсте мјерења, које се односе на мјерење терцних и октавних спектра, прикупљање података са временским профилем буке (logging), снимање звучних записа мјерених сигнала, мјерење времена реверберације, FFT анализе, итд. Комбиновањем одговарајућих програмских модула са напредним хардвеским компонентама омогућено је прецизно и поуздано мјерење у различитим окружењима.

Термовизија



Инфрацрвена камера типа FLIR E4

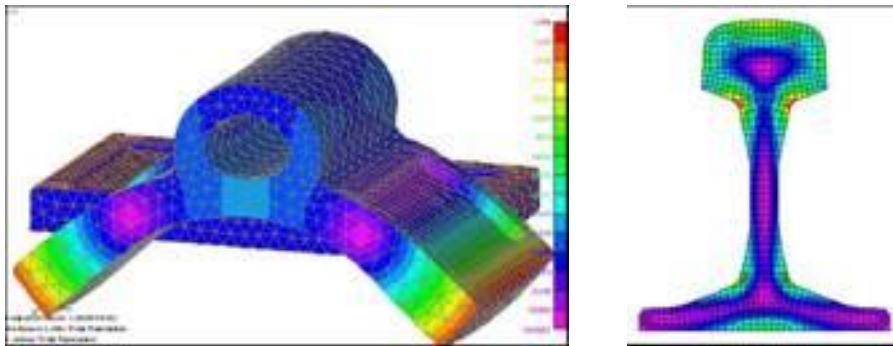
У последње вријеме Лабораторија је интензивирала своју сарадњу са привредним субјектима и тренутно је у реализацији више научно-истраживачких пројеката.





Вибродиагностичка мјерења и анализе у индустријским објектима

Лабораторија располаже и одговарајућим софтверским пакетима, као што су CATIA V5, MATLAB/Simulink, MSC.visual Nastran for Windows (комерцијална верзија) за нумеричку анализу. У наставку су дате фотографије неких од уређаја који се налазе у Лабораторији.



Нумеричка анализа напонских стања



Додатна опрема у Лабораторији

Центар за машинске конструкције, развој и инжењеринг (ЦеКОРИН)

Центар за машинске конструкције, развој и инжењеринг, ЦеКОРИН има за циљ виши степен организованости, ради омогућавање достизања комплекснијег нивоа знања из области машинских конструкција, развоја производа и процеса, те инжењеринга уопште, како за студенте машинских факултета, тако и за инжењере и сва техничка лица која раде у компанијама машинске индустрије, те индустрије уопште.

Руководилац Центра је проф. др Биљана Марковић, са члановима тима: доц. др Мирослав Милутиновић и виши асистент Спасоје Трифковић, као и сви остали наставници и сарадници Машинског факултета, који могу допринети реализацији пројектованих активности.

Осим тога, императив Центра је достизање лидерске позиције у окружењу пружањем услуга консалтинга, обуке (трансфера знања) и кориштења метода и система развоја нових и иновираних производа и процеса, у циљу подизања рејтинга постојећих националних компаније машинске индустрије и других сродних привредних грана на тржишту региона, као и шире. Подизање нивоа знања студената и инжењера технике из области конструисања и развоја производа и процеса, који укључује методе, процесе, менаџмент, дизајн елемената и парцијалне системе за креирање техничких система, као сто су методе и системи за конструкцију и тестирање прототипова, у циљу кориштења оптималних перформанси индивидуалаца, у оквиру тимског рада, при реализацији пројеката, нарочито интернационалног карактера (пројекти засновани на међународној сарадњи и кооперацији). Мисија центра је примјена комплексних метода и система у развоју производа, односно систематски приступ тражења, налажења и оцјене, односно избора конструкционог (дизајнерског) рјешења, у циљу добијања квалитетних, тржишно конкурентних производа, као и трансфера знања при уоченим недостацима у едукацији студената и инжењера технике.

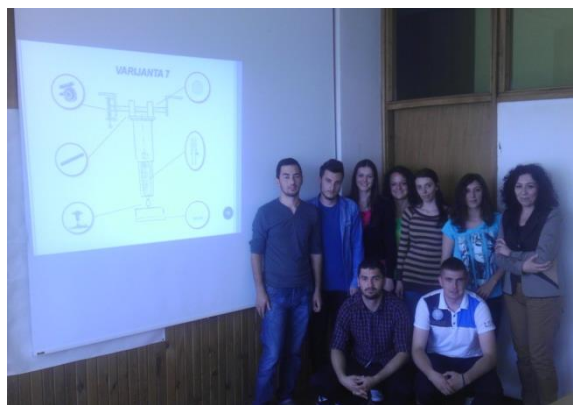
Дјелатност и истраживања у оквиру ЦеКОРИН-а обухватају следеће области:

Унапређење процеса развоја и конструисања производа; Модели, основни принципи и методе у РП, Развој и избор метода за: планирање циља; анализу циља: структурирање проблема; тражење алтернативних рјешења; одређивање радних карактеристика производа; доношење одлука; осигурање постизања циља. Моделирање техничких система у подручју функције, физичких ефеката и облика; Правила, принципи као и мјесто и улога обликовања у развоју производа; Прорачун и структурна анализа конструкција за експлоатационе услове; Структурирање проблема у РП. Развој и конструисање варијантних производа; Еколошки аспекти у развоју производа; Методолошки приступ развоју производа са аспекта технологичности; Визуализација и интеракција у развоју производа; Животни циклус производа (ПЈМ) и информациони системи; Животни циклус система знања и програмски пакети за системе знања; Методе моделирања и оптимизације процеса развоја производа; Управљање иновацијама и технологијом у РП; Организација учења као фокус менаџмента знања; Менаџмент људским ресурсима у процесу развоја производа; Трансфер знања и ефикасно искоришћење расположивог знања. Тимски рад. Евалуација компетенција учесника у тиму; Менаџмент варијантним рјешењима и комплексношћу; Управљање иновационим кооперативним пројектима, Развој и примјена метода за доношење одлука у РП; Примјена метода за осигурање постизања циља; Развој и конструисање преносника снаге (редуктора и мултипликатора - зупчастих, пужних, ланчаних, каишних, фриксионих, планетних преносника, варијатора, мјењача, комбинованих преносника); Прорачун поузданости преносника снаге; Испитивање и дијагностика машинских система и конструкција; Развој и примјена апликативних софтвера за конструисање.; Сарадња са појединим радним организацијама на плану формирања заједничких истраживачко-развојних тимо Сарадња са појединим радним организацијама на плану истраживања и развоја машина различите намјене према захтјевима индустрије; Сарадња са научно-истраживачким центрима у свјету на плану израде заједничких пројеката ЕУ (FP7, DAAD, TEMPUS, и др.); Сарадња са научно-истраживачким центрима у свијету на плану глобалног развоја производа; Иницирање код државних институција и органа локалне власти развој привредног система у складу са свјетским стандардима за развој квалитетних, тржишно конкурентних производа; Предлагање и израда идејних рјешења за увођење свјетских стандарда за одрживи развој за постојеће и новоформљене привредне и услужне субјекте у њихов систем пословања; Давање препорука нових метода у организовању пословања, како би се помогло предузећима да се усмјере на развој и производњу квалитетних, тржишно конкурентних производа, у циљу опстанка на тржишту; Организовање САД/САЕ семинара корисницима апликативних софтвера у области моделирања, израде конструкционе документације, симулација, примене методе коначних елемената у анализи напонско деформационог стања конструкција. Развој и дефинисање поступака техничке дијагностике у процесу одржавања машинских постројења, преносника, жељезничких возила; Управљање пројектима развоја иновираних производа, у националним и интернационалним оквирима; Иновациони менаџмент, трансфер знања; Организовање едукативних активности (обуке, курсева, тренинга, семинара, конференција) за студенте других високошколских установа и инжењере из праксе, у просторијама центра или на лицу мјеста (у предузећима или компанијама).

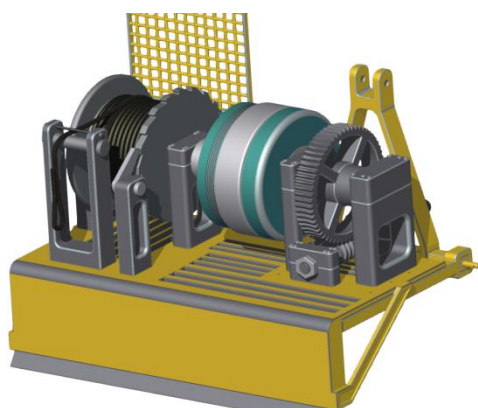
На сљедећим сликама су примери реализације пројеката које је могуће организовати у оквиру Центра:



Мјерење обртног момента



Примјер тимског рада у развоју производа



3Д модел машине за извлачење трупаца



3Д модел алата за бушење керамичких плочица

Центар за организацију производње и управљање пројектима (ЦОПУП)

Центар за организацију производње и управљање пројектима (ЦОПУП) је научни, развојно-истраживачки и наставни центар изврности Машинског факултета. Он је извориште нових идеја, концепција и метода у подручју производног менаџмента, развоја, организације производње, производних и пословних процеса, управљања производњом и пословањем, те управљање квалитетом и трошковима.

Формирање ЦОПУП-а има за циљ виши степен организованости за рјешавање проблема у организацији производње и управљању пројектима на основу постојеће стручне оспособљености и даљег напредовања. Такође, могуће је дати значајан допринос образовању постојећих инжењера. Кроз рад Центра реализоваће се набавка и примјена савремене опреме (хардверске и софтверске) за рјешавање конкретних питања.

Визија: да ЦОПУП постане регионални лидер у услугама консалтинга и трансферу научних и практичних достигнућа у области организације производње и управљања пројектима. У раду Центра, осим властитих кадрова, могуће је ангажовати стручне и научне раднике из привреде и универзитета у окружењу и шире, а у циљу рјешавања конкретних питања одрживог развоја.

Мисија: ЦОПУП има задатак координације и учешћа у пројектима за реализацију научно стручних послова у области организације производње и управљања пројектима.

Дјелатност: ЦОПУП се бави научно-истраживачким и стручним радом у сљедећим основним дјелатностима:

- Управљању развојем,
- Стратешким менаџментом,
- Организацији пословних и производних система и процеса,
- Управљању трошковима,
- Управљању инвестицијама,
- Управљању људским ресурсима,
- Управљању квалитетом производа,
- Планирању и обрачуна трошкова производње,
- Планирању пословања и производње.

ЦОПУП се бави, такође, и проблемима развоја, истраживања, пројектовања и трансфера нових концепција и знања из области организације производње и управљања пројектима у индустријска предузећа, те у термоенергетици и процесном машинству. Свој програм рада реализује се путем израде студија, пројеката и елабората. Уз то, обавља и услуге консалтинга, те организује и обавља едукативну дјелатност путем семинара и савјетовања непосредно у предузећима.

ЦОПУП располаже потребним софтверским алатима и рачунарском опремом за квалитетно извођење наведених дјелатности.

Кадрове ЦОПУП-а чине:

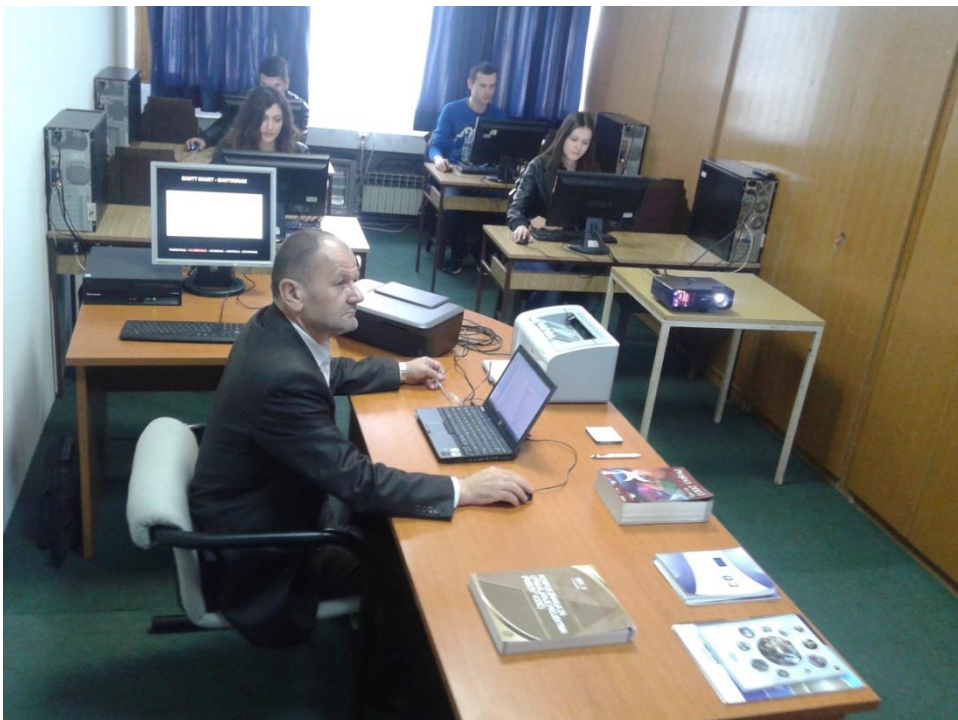
- Наставно особље,
- Сарадници Машинског факултета,
- Експерти ангажовани по потреби уговором о дјелу,
- Млади истраживачи – студенти основних, мастер и докторских студија.

Кадрови су по правилу из уже научне области лиценцираних студијских програма:

- Машинство, односно усмјерења: производно машинство, термоенергетика и процесно машинство и индустријски дизајн производа и
- Механичка технологија обраде дрвета.

Организација: ЦОПУП функционише као посебна организацијска јединица у саставу Машинског факултета. Центар послује на основу, и у складу, са Статутом факултета и Универзитета и њиховим сродним актима који уређују финансијско пословање.

Пословањем и радом ЦОПУП-а управља руководилац доц. др Богдан Марић и координатор ЦОПУП-а доц. др Владо Медаковић. За свој рад руководилац Центра је одговоран декану Машинског факултета.



Руководилац центра доц. др Богдан Марић у раду са студентима

Центар за термоенергетику и процесно машинство (ЦЕТЕП)

Идеја и циљ формирања Центра за термоенергетику и процесно машинство (ЦЕТЕП) је смањење потрошње енергије, повећање енергетске ефикасности и заштита околине постали су у посљедње вријеме приоритетни задаци друштва.

Залихе конвенционалних горива смањују се сваким даном. Због тога је од велике важности штедња и коришћење нових и обновљивих извора енергије, који омогућују знатно брже стварање „нових“ енергетских потенцијала.

Супституција скупих горива, нарочито течних, њихова штедња и рационална потрошња подстакнута је доношењем низа административних мјера, у циљу усмјеравања његове примјене у друге важније сврхе. Технологије у производњи и коришћењу енергије прилично су старе. Већина енергетских постројења захтијева хитну ревитализацију и модернизацију. Посебно је производња енергије у индустрији, даљинском гријању и домаћинствима много тежа него у великим термоелектранама.

Енергетска нерационалност у финалној потрошњи енергије је велика. У ближој будућности очекује се знатно веће коришћење обновљивих извора енергије, нпр. соларна енергија, биомаса, хидропотенцијал малих токова, геотермална енергија, вјетроенергија и др. Према европским препорукама до 2020. год. потребно је остварити 20% производње енергије из обновљивих извора.

У европским државама прописују се мјере подстицаја за коришћење обновљивих извора енергије као и комбиновану производњу електричне и топлотне енергије.

Потребе заштите животне средине у савременом друштву су неспорне. Због тога се убрзава развој нових технологија усмјерених ка заштити животне средине и очувању природе уопште. Развијају се технологије за смањење количине отпада: рециклажом, пречишћавањем земље, воде и ваздуха и неутрализацијом преосталог отпада.

Енергетика и заштита животне средине, с обзиром на њихову узрочно-посљедичну повезаност, заједно са економијом и социјалном компонентом, успоставиле су нову филозофију савремене цивилизације, исказану у појму одрживи развој.

Машински факултет Источно Сарајево у студијском програму основних и мастер студија има посебан модул лиценциран под називом Термоенергетика и процесно машинство. Студенти се оспособљавају за примјену стечених знања у овој области. Идеја је потпуно укључивање Машинског факултета у област одрживог развоја.

Формирање ЦЕТЕП-а има за циљ виши степен организованости за рјешавање одрживог развоја на основу постојеће стручне оспособљености и даљег напредовања. Такође, могуће је дати значајан допринос образовању постојећих инжењера. Кроз рад Центра реализује се набавка и примјена савремене лабораторијске и мјерне опреме за рјешавање конкретних питања.

Визија: ЦЕТЕП постаје регионални лидер у консалтингу и трансферу научних и практичних достигнућа у области термоенергетике и процесног машинства. У раду Центра, осим властитих кадрова, могуће је ангажовати стручне и научне раднике из привреде и универзитета у окружењу и шире, а у циљу рјешавања конкретних питања одрживог развоја.

Мисија: ЦЕТЕП има задатак координације и учешћа у пројектима за реализацију научно-стручних послова у области термоенергетике и процесног машинства.

Дјелатност ЦЕТЕП-а обухвата рад на сљедећим пословима:

- анализа термоенергетских и процесних постројења,
- израда студија и пројеката,
- експериментална истраживања у лабораторијским условима и у експлоатацији,
- извођење гарантних и погонских мјерења,
- извођење семинара и стручних радионица,
- образовање студената и инжењера,
- учешће у домаћим и међународним пројектима,
- развој и примјена нових технологија,
- учешће у приједлогу подстицајних мјера,
- повећање енергетске ефикасности.

Уже области дјеловања ЦЕТЕП-а су:

- термоенергетска и процесна постројења,
- термотехничке инсталације,
- климатизација, гријање и хлађење,
- даљинско гријање,
- термоенергетска опрема: размјењивачи, кондензатори, испаривачи, котлови, расхладни торњеви, топлотне пумпе,

- термоенергетска, термотехничка и процесна мјерења,
- обновљиви извори енергије: соларна, геотермална, хидроенергија малих токова, вјетроенергија, биомаса,
- постројења за пречишћавање,
- рециклажа отпада,
- енергетска ефикасност,
- системи заштите околине.

ЦЕТЕП функционише као посебна организацијска јединица у саставу Машинског факултета. Центар послује на основу, и у складу, са Статутом факултета и Универзитета и њиховим сродним актима који уређују финансијско пословање.

Пословањем и радом ЦЕТЕП-а управља његов руководилац којег именује и поставља својим рјешењем Научно-наставно вијеће Машинског факултета а на приједлог декана, у складу са Статутом. За свој рад руководилац Центра је одговоран је декану Машинског факултета.

У маркетинг наступима, развијању послова, комуникацијама са корисницима услуга, реализацији уговора, као и управљању приходима и расходима, руководилац центра је самосталан. Ипак, утврђују се следеће обавезе руководиоца:

- да уговоре о пружању својих услуга доставља декану Машинског факултета на сагласност,
- да при вршењу своје дјелатности на било који начин не изазива штету Машинском факултету,
- да не може да послује са губитком, нити да не измирује своје обавезе ,
- да се придржава кућног реда Машинског факултета, као и свих безбједоносно-сигурносних правила Машинског факултета.

За обављање своје дјелатности ЦЕТЕП, по правилу, ангажује запослене на Машинском факултету, и екстерне експерте по посебним уговорима.

Кадрове чине:

- наставно особље,
- сарадници Машинског факултета,
- експерти анагажовани по потреби уговором о дјелу,
- млади истраживачи: студенти основних, мастер и докторских студија.

Кадрови су по правилу из уже научне области лиценцираног модула Термоенергетика и процесно машинство.

Центар има своју организацијску структуру која подразумјева постојање организацијске схеме, подјеле рада и интеракције.



Центар за квалитет, метрологију и стандардизацију (CQMS)

Руководилац Центра: доц. др Славиша Мољевић

Сарадник у Центру: Ранка Гојковић, дипл. маш. инж

Квалитет, метрологија и стандардизација се врло често помињу у свакодневним комуникацијама међу људима. Међутим, они су истовремено и ентитет, појам и филозофија, којима људи данас у цијелом свијету придају изузетну пажњу у пословном, али и у приватном животу. Крај претходног миленијума, и почетак овог, ван сваке сумње обиљежени су настојањима људи да повећају ниво квалитета сопственог живота, што се не може остварити без повећања нивоа квалитета производа (хардвера, софтвера, процесних материјала и услуга) који служе за задовољење потреба људи.

Наша земља се, истина са закашњењем, укључује у свјетске трговинске и друге токове, и све интензивније се прикључује већ врло снажном свјетском глобалном покрету. У том сложеном процесу остварења свјетски конкурентног квалитета и система менаџмента, и тежњи ка вишој класи квалитета, потребна су значајна мултидисциплинарна знања, вјештине и умјећа.

У том циљу, укупна знања која стоје на располагању на Универзитету, а нарочито на Машинском факултету (МФ), су стављена на располагање и укључена у процес сталног унапређења организација чији је циљ задовољење стално растућих захтјева купаца и заинтересованих страна, а посебно испуњење све оштријих захтјева друштва (државе).

Машински факултет у досадашњем развоју покрета за квалитет се афирмисао и тежи да постане успјешни посленик у области квалитета, метрологије и стандардизације. С друге стране, CQMS по природи ствари повећава компетентност за бављење квалитетом, метрологијом и стандардизацијом, не само у настави – већ и у најширијем смислу: регионалном и националном нивоу.

Визија: Регионални лидер у консалтингу и трансферу научних и практичних достигнућа стандардизованих система менаџмента, обједињавањем сопствених научних, стручних и других ресурса и из окружења, а у циљу задовољења потреба корисника услуга, запослених, менаџмента, Факултета, Универзитета и региона.

Мисија: Консалтинг и обучавање у области квалитета, метрологије и стандардизованих система менаџмента, интегрисаних система менаџмента и TQM-а.

Дјелатност Центра обухвата рад на сљедећим пословима:

- послови везани за обезбјеђење и унапријеђење квалитета на Машинском факултету,
- консалтинг услуге организацијама које успостављају систем менаџмента квалитетом (QMS) према захтјевима стандардима ISO 9001,
- консалтинг услуге организацијама које успостављају систем менаџмента квалитетом (QMS) према захтјевима стандардима EN (AC) 9100
- консалтинг услуге организацијама које успостављају систем менаџмента животном средином према захтјевима стандарду ISO 14001 (EMS),
- консалтинг услуге на успостављању интегрисаног система менаџмента (IMS),
- пројектовање система обезбеђења здравља и заштите на раду (ЗНР) сагласно захтјевима стандарда ISO 18001 (OHSAS),
- обезбјеђењу CE знака за производе,
- унапријеђење квалитета и QMS-а (у целини или појединих процеса организације) у складу са захтјевима стандарда ISO 9004,
- консалтинг услуге организацијама које успостављају систем менаџмента лабораторија према захтјевима стандарда ISO 17025,
- консалтинг услуге за успостављање HACCP-а,
- истраживања у области инфраструктуре квалитета,
- организовање едукативних и промотивних семинара, скупова и симпозијума,
- израда експертиза, студија, претпројеката и пројеката којима се рационализује пословање организација и тако повећава ниво квалитета производа тих организација и њих самих,
- израда и издавање разноврсних публикација из области дјелатности,
- ангажовање код других извођача по захтјеву или сагласности корисника и
- други послови из домена квалитета, метрологије и стандардизације.

Центар за виртуелне технологије (ЦеВиТ)

Руководилац Центра: др Душан Голубовић, редовни професор
Кординатор: др Милија Краишник, виши асистент

Центар за виртуелне технологије (ЦеВиТ) представља значајан сегмент едукативних и научно-истраживачких ресурса Факултета. Основан је у циљу дугорочне потребе у погледу едукације студената и развоја људских ресурса на принципима доживотног учења, кроз редовне наставне активности и додатне обуке на кратким семинарима и радионицама са аспекта презентације достигнућа у развоју и примјени виртуелних производних технологија, као и могућностима њиховог коришћења у домаћем привредном амбијенту.

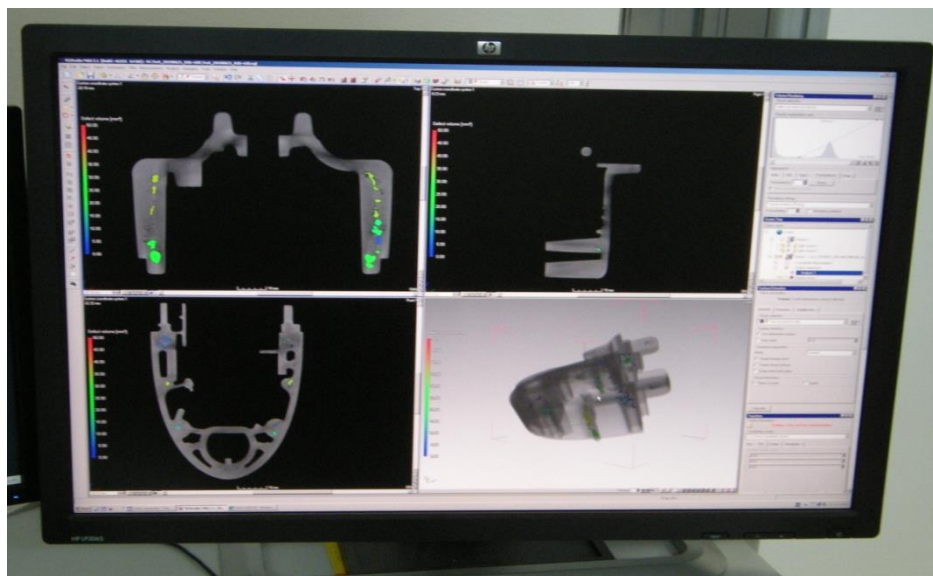
Мисија Центра: Подизање свијести о значају коришћења виртуелних технологија кроз едукацију и помоћ привредним субјектима, посебно малим и средњим предузећима да постану иновативнија и конкурентнија на тржишту нудећи широк спектар технолошких сервиса фокусираних на напредним технологијама и техникама виртуелног развоја производа и оптимизације производних процеса.

Визија Центра: Постати значајна и препознатљива развојно-истраживачка организација у Босни и Херцеговини, за едукацију студената и развојних инжењера и подршку предузећима у примјени иновативних технологија виртуелног инжењеринга у погледу развоја технолошких процеса производа, алата и опреме.

Основне карактеристике дјелатности Центра:

- Рад на реализацији научно-истраживачких пројеката, који обухвата теоријска, примијењена и развојна истраживања у оквиру сљедећих активности: примјена CAD/CAM/CAE технологија у пројектовању производа, процеса и алата, оптимизација производних процеса, FEM / FVM симулација различитих процеса прераде материјала, пројектовање технолошких процеса у обради лима и запреминског пластичног деформисања, нумеричка FE верификација експерименталних резултата, оптималан избор материјала за нове производе, 3D визуелизација производа и процеса примјеном виртуелних модела и сл.
- Центар за виртуелне технологије нуди широк спектар стручних и консалтинг услуга: креирање 3D CAD модела из конвенционалне инжењерске документације, консалтинг у увођењу иновативних виртуелних технологија, симулација израде алата, провјера пројектних рјешења кроз FE симулације, оптимизација пројектовања процеса и конструкције алата, побољшање постојећих производа и процеса, превенција дефеката у технолошким процесима производње, припрема фотореалистичних слика, виртуелне реалности и мултимедијалних презентација, маркентишке услуге у презентацији производа примјеном виртуелних технологија, итд.
- Дио активности у оквиру Центра усмјерен је на припрему апликација за учешће у европским (FP7, EUREKA, WUS, програми EAR, SEEPUS...) и националним (Министарство науке и технологије Републике Српске) пројектима, како би се унаприједила међународна сарадња, као и сарадња између Универзитета и привредних субјеката у Босни и Херцеговини.
- У Центру може да се у потпуности, или дјелимично, у зависности од наставног плана и програма за поједине предмете, изводи настава (предавања, вјежбе, израђују графички, семинарски и пројектни задци и сл.) из предмета: Инжењерска графика, Основи аутоматског управљања, Обрада деформисањем, Обрада резањем, Индустијски информациони системи, Интегрални развој производа, МКЕ, Нумеричке методе у инжењерству, Информатика и програмирање, Флексибилни технолошки системи, Аутоматизација производње, Нумеричко управљање.
- У раду Центра се посвећује посебна пажња развоју младог научног кадра, кроз образовање студената на мастер студијама у области примјене виртуелних технологија, помоћ у изради докторских дисертација, специјалистичких радова и сл.
- За инжењере из привреде могуће је организовати, сходно њиховим потребама, курсеве, семинаре и радионице за обучавање у области примјене комерцијалних FE софтвера и опреме који подржавају виртуелне технологије, како би стекли неопходна практична знања и вјештине за њихову имплементацију у предузећима.

- Намјера је да активности у подручју научно-истраживачке дјелатности Центра за виртуелне технологије омогуће публикавање научно-стручних радова, чији резултати ће бити презентовани у домаћим и међународним часописима, и саопштавани на конференцијама. Поред тога, планира се публикавање монографија, уџбеника, практикума, брошура, техничких извјештаја и сл.



FEM анализа



Рачунарска сала

Центар за испитивање возила (ЦИВ)

Најчешће коришћено средство за превоз путника, као и материјалних добара је моторно возило. Моторно возило се састоји из низа агрегата, система, склопова и подсклопова, те као такво мора да задовољи одговарајуће норме и прописе како би се обезбиједила неопходна сигурност како самог возача, осталих сапутника и терета, тако и осталих учесника у саобраћају. Разликују се двије основне категорије прописа које моторно возило у саобраћају на путевима мора да задовољава: национални и међународни прописи.

Машински факултет Источно Сарајево је од стране Министарства комуникација и промета Босне и Херцеговине добило Одобрење за обављање испитивања из области сертификарања возила. Врши се испитивање код једнократних промјена на возилима (испитивања код замјене погонског агрегата или каросерије возила, укуцавање броја на погонски агрегат, или шасију возила), испитивање возила са погоном на алтернативна горива (ТНГ, КПП) у складу са националним и међународним прописима, испитивање возила за превоз опасних материја у складу са националним законима и међународним АДР споразумом и испитивање возила за превоз специјалних терета (новца, драгоцености и сл.) у складу са националним и међународним прописима.

Радни тим за испитивање возила:

Руководилац Центра:	В. асс. Спасоје Трифковић, дипл. инж. маш. Доц. др Мирослав Милутиновић, дипл. инж. маш. Доц. др Милија Краишник, дипл. инж. маш.
Рачуноводствени радник:	Вера Станишић, дипл. есс.
Административни радник:	Милијана Слагало

Радно вријеме Центра је сваким радним даном од 08:00 до 14:00 часова.

Е. НАСТАВНИ ПРОГРАМИ

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Први семестар							
№.	Шифра предмета	Назив предмета	Статус	Семестар	Фонд часова		ECTS
					П	В	
1.	МАФ12МС100116,0320	Планирање експеримента	О	I	45	30	6
2.	МАФ12МС100216,0320	Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS)	О	I	45	30	6
3.	МАФ12МС100316,0320	Машине алатке нове генерације	О	I	45	30	6
4.	Изборни предмет 1 (бира се 1 од 2)		И	I	45	30	6
	МАФ12МС2004.116,0320	CAD/CAM системи					
	МАФ12МС2004.216,0320	Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент					
	МАФ12МС2004.316,0320	Виртуелно пројектовање производа					
	МАФ12МС2004.416,0320	Тотално управљање квалитетом					
5.	Изборни предмет 2 (бира се 1 од 2)		И	I	45	30	6
	МАФ12МС2005.116,0320	Мјерење и аквизиција података					
	МАФ12МС2005.216,0320	LEAN одржавање					
	МАФ12МС2005.316,0320	Напредне методе технологије пластичног деформисања					
	МАФ12МС2005.416,0320	Успјешност одржавања					
УКУПНО:					225	150	30
Други семестар							
6.	Изборни предмет 3 (бира се 1 од 2)		И	II	45	30	6
	МАФ12МС2006.126,0320	Савремени материјали у машинству					
	МАФ12МС2006.226,0320	Пројектовање организације предузећа					
	МАФ12МС2006.326,0320	Пројектовање и контрола заварених конструкција					
	МАФ12МС2006.426,0320	Просторна структура и локација предузећа					
7.	Изборни предмет 4 (бира се 1 од 2)		И	II	45	30	6
	МАФ12МС2007.126,0320	Управљање робота					
	МАФ12МС2007.226,0320	Мјерење, контрола и квалитет					
	МАФ12МС2007.326,0320	Дигитални системи					
	МАФ12МС2007.426,0320	Интегрални системи менаџмента (IMS)					
8.	МАФ12МС1008218,0160	Мастер рад	О	II	135	90	18
УКУПНО:					225	150	30



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



**Студијски
програм:**

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Планирање експеримента			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС100116.0320	Обавезни	I	3+2	6
Наставник	Проф. др Ранко Божичковић, Проф. др Ранко Антуновић			

Условљеност другим предметима		Облик условљености			
Циљеви изучавања предмета: Оспособљавање студената за припрему и спровођење експеримента, те обраду експерименталних података.					
Исходи учења (стечена знања): Студенти ће се оспособити за самостално експериментално истраживање.					
Садржај предмета: Експеримент као објекат научног истраживања; Класични и савремени експериментални планови; Подјела експерименталних планова; Планови за анализу сигнификатних фактора; Селекциони планови; Планови за математичко моделирање објеката и процеса; Оптимizacionи планови; Taguchi метода (анализа Smaller-the-Better, анализа Longer-the-Better, анализа Nominal-the-Best, анализа динамичке карактеристике; осстатистичка обрада података; Пројектовање плана експеримента, обрада и интерпретација добијених резултата					
Методe наставе и савладавање градива: Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, презентације, симулација на рачунару, израда семинарских радова, израда студентских пројеката.					
Литература: <u>Основна литература</u> 1. Glen S.D.: Taguchi Methods, Addison-Wesley Publishing Co. 1992. 2. Корл Попер: Логика научног открића, Нолит Београд, 1973 3. Станић Ј.: Метод инжењерског мјерења, Машински факултет, Београд, 1981. (латиница) <u>Додатна литература</u> 4. Екиновић С.: Методe статистичке анализе у Microsoft Excelу, УНЗЕ, МФ, 2009. (латиница) Друго издање 5. Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивање: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задаци	10	Завршни испит	40
Активност на настави	5	Семинарски	40	Лабораторија	
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Ранко Божичковић, Проф. др Ранко Антуновић					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**




Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Производне стратегије (KAIZEN, LEAN, KANBAN, EFPS)			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС100216.0320	Обавезан	I	3+2	6
Наставници	Доц. др Богдан Марић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
-	-				
Циљеви изучавања предмета: Циљ предмета је да студенти овладају основним знањем о различитим производним стратегијама које омогућавају повећану конкурентност предузећа и стичу компетенције за препознавање, формулисање и примену различитих производних стратегија како у производном тако и у социјалном контексту и примену основних принципа, метода, алата и техника одабраних стратегија.					
Исход учења (стечена знања): По завршавању курса, студенти ће стеченим компетенцијама бити оспособљени да: разумију различите концепте и значај различитих производних стратегија за конкурентност производног система; идентификују, формулишу и примене различите стратегије и тиме допринесу подизању конкурентности предузећа; примјене различите принципе, методе и технике у инжењерској анализи и процјени могућности за повећање конкурентности производног система на локалном, регионалном и у глобалном контексту; пројектују и ревитализују производне системе различите врсте.					
Садржај предмета: Уводна раматрања. Основни прилази у развоју производних система - CIM, LEAN и Ефективни системи. Тенденције у развоју производних система. Тенденције промјена у околини предузећа. Просторне структуре. Флексибилност система. Погодност управљања. Ефективност система. Ефективни производни системи. Општи модел токова материјала. Прилази у обликовању просторних структура система (процесни и предметни). Прилази у обликовању производних система (појединачни и групни). Групна технологија. Ћелијска производња и групне технологије. ИИС прилаз у развоју ефективних производних система. Метода класификација. Методе анализе токова у систему. Увод у LEAN прилаз. KAIZEN-континуално унапређење. Мапирање тока вредности (Value Stream Map – VSM). LEAN принципи. LEAN алати. Визуелни менаџмент и 5С. Губитци у процесу производње. Стандардне процедуре. Брза измена алата (SMED). JIT. Kanban. Квалитет (Quality Assurance). Континуални ток (Heijunka). Пројектовање радних јединица. Производња свјетске класе (World-Class Manufacturing). Mass customisation.					
Методѐ наставѐ и савладавања градива: Да би се постигли постављени циљеви исхода образовања у наставном процесу се користи комбинација предавања, вежби, лабораторијских вјежби и студије случаја за савладавање различитих поглавља у наставном предмету. Поред наведеног редовно се одржавају и консултације. Један дио материјала садржи основна теоријска знања која се односи на различите производне стратегије. Други дио материјала проширује материју која се односе на различите производне стратегије, чиме се студентима преноси довољно знања да могу самостално инжењерски анализирати конкретне проблеме, који се односе на производне системе и производњу уопште и потом доносити одговарајуће закључке. Студије случаја се користе да интегришу ове теме и показују студентима како су различите технике међусобно повезане и примењене у стварним животним ситуацијама.					
Литература: <u>Основна литература</u> [1] James P. Womack, Daniel T. Jones: Lean razmišljanje - Lean Thinking, 2012, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, Српски језик [2] Група аутора: Групна технологија и ћелијска производња, 1998, Kluwer Academic Publishers, Српски језик [3] Зеленовић, Д.: Пројектовање производних система, 2009, Универзитет у Новом Саду - Факултет техничких наука, Српски језик <u>Додатна литература</u> [1] Марић, Б., Божичковић, Р.: Lean концепт & Одржавање техничких система, Машински факултет Универзитета у Источном Сарајеву, 2014, Српски језик					
Облици провјере знања и оцјењивања: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставѐ	10	Домаћи задатак	-	Семинарски рад	20
Активности на настави	-	Колоквијум	-	Завршни испит	70
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Б. Марић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Машине алатке нове генерације			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
MAФ12МС100316.0320	Обавезан	I	3+2	6
Наставници	Проф. др Милан Зељковић, (мр Александар Кошарац)			

Условљеност другим предметима:		Облик условљености			
Нема					
Циљеви изучавања предмета:					
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА У ОБЛАСТИ ПРОЈЕКТОВАЊА И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ САВРЕМЕНИХ МАШИНА АЛАТКИ (ВИШЕОСНЕ, СА ПАРАЛЕЛНОМ И ХИБРИДНОМ КИНЕМАТИКОМ, ПРЕЦИЗНЕ, МИНИ)					
Исходи учења (стечена знања):					
ПОЗНАВАЊЕ КОНЦЕПЦИЈА САВРЕМЕНИХ МАШИНА АЛАТКИ, ДЕФИНИСАЊЕ КОНЦЕПЦИЈА, ПРОЈЕКТОВАЊЕ ВИТАЛНИХ КОМПОНЕНТИ И МАШИНА КАО ЦЈЕЛИНЕ, ЕКСПЛОАТАЦИЈА МАШИНА (ПРОГРАМИРАЊЕ И ИСПИТИВАЊЕ).					
Садржај предмета:					
Увод у предмет, дефинисање садржаја и обавеза студената. Достигнућа у развоју и правци развоја машина алатки. Модуларно пројектовање машина алатки. Вишеосне машине алатке. Мултифункционалне и хибридне машине алатке. Машине алатке за високобрзинску обраду. Подсистеми за главно кретање. Подсистем за помоћно кретање. Елементи носеће структуре, елементи за ослањање и вођење. Машине алатке на бази паралелне кинематике. Концепције и елементи машина алатки на бази паралелне кинематике. Реконфигурабилне машине алатке. Прецизне машине алатке. Миди машине алатке. Машине алатке за микрообраду.					
Методе наставе и савладавање градива:					
НАСТАВА СЕ ИЗВОДИ ИНТЕРАКТИВНО У ВИДУ ПРЕДАВАЊА, РАЧУНСКИХ, РАЧУНАРСКИХ И ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ВЕЖБИ И КРОЗ КОНСУЛТАЦИЈЕ. НА ПРЕДАВАЊИМА СЕ ИЗЛАЖЕ ТЕОРИЈСКИ ДЕО ГРАДИВА ИЛУСТРОВАН КАРАКТЕРИСТИЧНИМ ПРИМЈЕРИМА. КРОЗ РАЧУНСКЕ ВЈЕЖБЕ СЕ РЈЕШАВАЈУ КОНКРЕТНИ ЗАДАЦИ ВЕЗАНИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ЕЛЕМЕНАТА МАШИНА И МАШИНА КАО ЦЈЕЛИНЕ. КРОЗ РАЧУНАРСКЕ ВЕЖБЕ СЕ РЈЕШАВАЈУ КОНКРЕТНИ ЗАДАЦИ ПРОГРАМИРАЊА ОВИХ МАШИНА, А КРОЗ ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕРИФИКАЦИЈА МАШИНА У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Зељковић, М., Табаковић, С., Живковић, А., Кошарац, А.: Пројектовање и експлоатација савремених машина алатки, Факултет техничких наука Нови Сад и Машински факултет Источно Сарајево, Нови Сад, 2016 (у припреми)					
[2] López de Lacalle, L. N., Lamikiz, A.: Machine tools for high performance machining, ISBN 978-1-84800-379-8, Spain, 2009					
<u>Додатна литература</u>					
[1] Brecher, C., Hoffmann, F., Karlberger, A., Rosen, J. C.: Multi-Technology Platform for Hybrid Metal Processing, Laboratory for Machine Tools (WZL), RWTH Aachen University, Aachen, Germany, 2008.					
[3] Davim, J. P., Jacksom, J. M. Nano and micromachining, Wiley & Sons, 2008, ISBN 978-1-84821-103-2					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	20	Завршни испит	40
Активност на настави	5	Колоквиј	20	Лабораторија	10
Посебна назнака за предмет:					

Име и презиме наставника који је припремио податке:					
Др Милан Зељковић, редовни професор					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	CAD / CAM системи			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
MAF12MC2004.116.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Проф. др Милан Зељковић, (мр Александар Кошарац)			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености
Нема	-----

Циљеви изучавања предмета:
 Стицање основних знања из подручја програмских система за рачунаром подржано пројектовање и производњу.

Исходи учења (стечена знања):
 Познавање структуре и метода примјене CAD и CAM програмских система, као и примјена истих у пројектовању производа, припреми и производњи.

Садржај предмета:
 Увод у проблематику рачунаром подржаног пројектовања производа и реализације производног процеса. Структура програмских система за рачунаром подржано пројектовање. Примјена у појединим фазама развоја производа. Структура управљачких програма за НУМА. Структура програмских система за рачунаром подржано програмирање НУМА. Фазе пројектовања технолошког процеса и програмирања НУМА. Процедуре и стандарди за комуникацију између програмских система у развоју производа. Анализа и верификација управљачких програма.

Методе наставе и савладавање градива:
 Настава се изводи интерактивно у виду предавања и рачунарских вежби и кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива илустрован кроз карактеристичне примјере. Кроз рачунарске вјежбе се примењују стечена знања и студенти оспособљавају за примјену стеченог знања у пракси. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације. Оцјена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађених и одбрањених задатака (два задатка) и успјеха на усменом дијелу испита.

Литература:

Основна литература

[1] Зељковић, М., Гатало, Р., Боројевић, Љ, CAD, CAE, CAM и CIM системи – електронска скрипта, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2012.

[2] Деведић, Г., Софтверска решења CAD/CAM система, Машински факултет, Крагујевац, 2004.

[3] Гатало, Р., Рекецки, Ј., Зељковић, М., Боројевић, Љ., Ходолич, Ј., Флексибилни технолошки системи за обраду ротационих израдака, Књига II, Факултет техничких наука у Новом Саду, 1989.

Додатна литература

[1] Арсовски, С., Арсовски, З., Перовић, М., Развој CIM система, CIM центар, Машински факултет, Крагујевац, 1995.

[2] Тома, Ј., Табаковић, С., Зељковић, М., Повезивање (интеграција) појединих компоненти CIM система, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2007.

[4] Rehg, J., A., Kraebber, H., W., Computer-Integrated Manufacturing, Second edition, PrenticeHall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001.

Облици провјере знања и оцјењивање:
 За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Графички рад 1	20.00	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	20.00
Графички рад 2	20.00		
Присуство на предавањима	5.00	Усмени део испита	30.00
Присуство на рачунарским вежбама	5.00		

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке:
 Др Милан Зељковић, редовни професор

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Интелигентно привређивање и ефективни менаџмент			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
MAF12MC2004.216.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Доц. др Владо Медаковић			

Условљеност другим предметима		Облик условљености:			
-		-			
Циљеви изучавања предмета:					
<p>Циљ предмета је стицање основног знања о интелигентном привређивању и ефективном менаџменту, чиниоцима и подлогама за развој интелигентних система привређивања, као и примјена знања, вјештина и искуства на проблемима унапређења процеса рада и рјешавању проблема доношења одлука на основу структурираних и неструктурираних података из свих дијелова пословног система.</p>					
Исход учења (стечена знања):					
<p>Студенти ће бити оспособљени да потпуно разумеју значај и улогу знања, искуства и вјештина у доношењу одлука на свим нивоима пословног система, да примјене поступке интелигентног привређивања у рјешавању практичних проблема, побољшају способност прихватања нових знања и могућности примјене истих са циљем прилагођавања новим промјенама у околини и предузећу.</p>					
Садржај предмета:					
<p>Појам интелигентно привређивање. Појам ефективни менаџмент. Осврт на промјене у развоју процеса рада. Очекиване промјене у свијету рада и привређивања – предвиђања. Привређивање – основна технологија друштва. Основне покретачке полуге у развоју процеса интелигентног привређивања. Сложеност, флексибилност и управљање процесима привређивања. Основни прилази у развоју процеса привређивања. Савремени прилази у развоју процеса привређивања. Основни чиниоци ефективног развоја процеса интелигентног привређивања. Менаџмент за процесе интелигентног привређивања. Алати пословне интелигенција и примјена у остварењу интелигентног привређивања. Поглед у будућност.</p>					
Методe наставе и савладавања градива:					
<p>Предавања са примјерима свјетских достигнућа у развоју интелигентног привређивања. Вјежбе у којима се анализирају примјери интелигентног привређивања, израда практичних примјера и семинарског рада везаног за рјешавање проблема из праксе.</p>					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Зеленовић, Д., Интелигентно привређивање, ФТН Нови Сад, 2011.					
<u>Додатна литература</u>					
[2] Thanuhuber, M.J., The Intelligent Enterprise, Phisica-Verlag Heidelberg, 2005.					
[3] Leibowitz, J., Strategic Intelligence, Taylor & Francis, 2006.					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	10	Семинарски рад	10	Рачунски задаци	
Активности на настави		Колоквијуми	40	Завршни испит	40
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Владо Медаковић					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Виртуално пројектовање производа			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2004.316.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Милан Зељковић (Мр Александар Кошарац)			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености				
Нема	-----				
Циљеви изучавања предмета: Стицање знања из области пројектовања производа у окружењу виртуалне реалности.					
Исходи учења (стечена знања): Познавање развоја производа и симулације управљачких програма за израду производа на НУ машинама у окружењу виртуалне реалности.					
Садржај предмета: Увод у предмет. Појам виртуалне реалности и проширене виртуалне реалности. Интеракција у реалном времену, симулација у реалном времену, директна интеракција са улазно-излазним уређајима. Рачунарска опрема за виртуалну реалност. Пројектовање дијелова и склопова у окружењу виртуалне реалности. Симулација понашања производа у окружењу виртуалне реалности. Симулација управљачког програма за израду дијелова на НУ машинама алаткама у окружењу виртуалне реалности. Управљање документацијом у оквиру виртуалне производње посредством интернет технологија.					
Методике наставе и савладавање градива: Настава се изводи интерактивно у виду предавања, рачунарских вежби и кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива илустрован карактеристичним примјерима. Кроз рачунарске вежбе се примењују стечена знања за решавање конкретних задатака. Поред предавања и вежби редовно се одржавају и консултације. Оцјена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вежбама, успјешно урађеног и одбрањеног задатка (један задатак), успјеха на колоквијуму и усменом дијелу испита.					
Литература: <u>Основна литература</u> [1] Зељковић, М. и др, Виртуелно пројектовање производа, скрипта (у припреми), Факултет техничких наука, Нови Сад, 2008. <u>Додатна литература</u> [1] Grosman, K. Die Realitativ Virtuellen, Technische Universitat Dresden, 1998. [2] Sherman, W., R., Craig, A., B., Understanding Virtual Reality, interface, application and design, Morgan Kaufmann Publishers, 2003. [3] Dongmin, K., Salim, H, Virtual Computing: Concept, Design, and Evaluation, Springer, 2001.					
Облици провјере знања и оцјењивање: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Присуство рачунарским вежбама	5	Писмени део испита - комбиновани задаци и теорија	30
Графички рад	20			Усмени део испита	40
Посебна назнака за предмет: -----					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Милан Зељковић, редовни професор					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Тотално управљање квалитетом (TQM)			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2004.416.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Доц. др Славиша Мољевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:

Предмет је конципиран тако да студената упозна са основама проблематике квалитета производа, процеса и система, а посебно да укаже на повезаност аспеката квалитета и потребу холистичког приступа. Поред теоријског знања из ове области, студент проба да овлада основним вјештинама потребним за инжењера и менаџера квалитета, посебно у погледу успостављања и унапређења система менаџмента квалитетом.

Исход учења (стечена знања):

На крају курса очекује се:

- Разумјевање концепта квалитета производа, процеса и TQM у цјелини,
- Усвајање и примјена принципа QMS-a
- Познавање структуре и способности за самосталну примјену метода анализе и унапређења постојећих QMS-a
- Способност за пројектовање и одржавање QMS-a

Садржај предмета:

Теоријска настава

Стратегијски значај квалитета, Основе TQM концепта, Квалитет производа, Управљање процесима, Унапређење квалитета, Напредни алати и методе унапређења квалитета, Систем менаџмента квалитетом према ISO 9000, Пројектовање QMS-a, Успостављање QMS-a, Утврђивање захтјева и мјерење задовољства купаца, TQM и управљање пројектима, Укључивање стејкхолдера у TQM, TQM и развој производа

Практична настава:

Лабораторијске вежбе, пројектни задатак - самостални рад „Лабораторијске вјежбе обезбјеђују обуку студената за коришћење напредних метода и алата унапређења контроле квалитета као и израду извјештаја са вјежби.

Методике наставе и савладавања градива:

Предавања са примјерима свјетских достигнућа у развоју TQM. Вјежбе у којима се анализирају примјери из праксе и израда семинарског рада везаног за рјешавање проблема из праксе.

Литература:

Основна литература

1. Арсовски С., Лазић М., Приручник за инжењере квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет у Крагујевцу, 2008.
2. Арсовски С., Менаџмент процесима, Центар за квалитет, Машински факултет у Крагујевцу, 2007.
3. Лазић М., Аллати, методе и технике унапређења квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет у Крагујевцу, 2006.
4. Лазић М.: Милићевић Р., Мерење и контрола, Виша техничка школа машинске и саобраћајне струке, Крагујевац, 2000.

Додатна литература

5. Dew, J. R., Quality centered strategic planning, Quality Resources, New York, USA, 1997.
6. Вулановић, В. и група аутора: Систем менаџмента квалитетом, ИИС – Истраживачки и технолошки центар и Факултет техничких наука, Нови Сад, 2012.
7. Материјали са предавања и одабрани научни радови.

Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	20
Активности на настави	5	Колоквијум	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Славиша Мољевић



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Мјерење и аквизиција података			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2005.116.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Проф. др Новак Недић, (Мр Александар Кошарац, Мр Саша Продановић)			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености		
Нема	-----		
Циљеви изучавања предмета: Предмет има за циљ да упозна студенте са основним принципима мјерних система са нагласком на елементе за читавање и обраду сигнала. У том циљу обрађују се основи сигнала и линеарни системи.			
Исходи учења (стечена знања): По завршетку овог курса студенти треба да разумеју физичке принципе читавања и карактеристике сензора, да имају основно знање из обраде сигнала и разумеју опште принципе мјерних система, да дизајнирају мјерне системе за једноставне мјерне тестове.			
Садржај предмета: Структура предмета. Увод у мјерења и мјерне системе. Карактеристике сензора: функција преноса; тачност; калибрација; нелинеарност; поновљивост; резолуција; побуде; динамичке карактеристике; поузданост; нетачност. Физички принципи читавања: капацитет; магнетизам; индуктивност; отпорност; пиезоелектрични ефекат; Халл ефекат; термичке карактеристике; свјетлост; динамички модели сензорских елемената. Увод у сигнале и системе; класификација; основни модели сигнала; ЛТИ системи; одговор система; стабилност система. Тригонометријске и експоненцијалне Фуријеове серије; ЛТИЦ одговор система на периодичне улазе; Фуријеове трансформације; примјери примјене; узорковање; теореме узорковања; ДФТ;ФФТ. Обрада сигнала; појачивачи; операциони појачивачи; пратиоци напона; инструментација појачивача; задужени појачивачи; побудна кола; генератори струје; референце напона; осцилатори. Обрада сигнала; кола мостова: неуравнотежени мост; избалансирани мост; компензација температуре; пренос података: 2, 4 или 6-жичани пренос; шум – основе. Динамичке карактеристике мјерних система: функција преноса за типичне елементе система, динамичке грешке, динамичка компензација. Тачност мјерних система: грешке мјерења, технике редукције грешака; анализа непоузданости. Мјерења температуре; мјерења протока. Мјерење напрезања и силе; мјерења брзине и убрзања. Оптички мјерни системи; ултразвучни мјерни системи.			
Методике наставе и савладавање градива: Настава се изводи интерактивно у виду предавања, рачунарских вјежби и кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски део градива илустрован карактеристичним примјерима. Кроз рачунарске вјежбе се примјењују стечена знања за рјешавање конкретних задатака. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације. Оцјена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног задатка (један задатак), успјеха на колоквијуму и усменом дијелу испита.			
Литература: <u>Основна литература</u> [1] Bentley, J.: Principles of Measurement systems, 4 th Edition, Harlow: Pearson, 2005, ISBN 0 130 43028 5 <u>Додатна литература</u> [1] Fraden, J.: Handbook of Modern Sensors: physics, design and applications, 3 rd Edition, Springer, 2004, ISBN 0-387-00750-4			
Облици провере знања и оцјењивање: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.			
Похађање наставе	5	Колоквијум 1	20
Присуство рачунарским вјежбама	5	Колоквијум 2	20
Графички рад	20	Испит	30
Посебна назнака за предмет:			
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Новак Недић			



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	LEAN одржавање			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2005.216.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Доц. др Богдан Марић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
-	-				
Циљеви изучавања предмета:					
Предмет студенте упознаје са основама на којима се заснива Тојотин систем производње и са свим кључним елементима тог приступа, а затим обучава студенте у примени тих елемената на активности одржавања.					
Исход учења (стечена знања):					
Након одслушаног предмета и положеног испита, студенти ће бити оспособљени да идентификују све губитке који настају током активности одржавања (Тојотиних 7+1 губитака) и да установе могућа побољшања која ће ублажити те губитке.					
Садржај предмета:					
Историја lean-а. Основе lean-а. Lean-производња и lean-одржавање. Тотално продуктивно одржавање и lean-одржавање. Елементи Одржавања заснованом на поузданости и lean-одржавање. Трансформација одржавања у lean-одржавање. Елементи lean-а у одржавању (елиминисање губитака, 5С, рока-уоке, kaizen...). Документација у lean-одржавању.					
Методе наставе и савладавања градива:					
Предавања, аудиторне вежбе, консултације. Испит је писмени.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[4] Smith, R., Hawkins B.: Lean maintenance: reduce costs, improve quality, and increase market share, 2004, Lean maintenance: reduce costs, improve quality, and increase market share, Енглески језик					
[5] James P. Womack, Daniel T. Jones: Леан размишљање - Lean Thinking, 2012, Факултет техничких наука у Новом Саду, Српски језик					
Borris, S.: Total Productive Maintenance, 2006, McGraw-Hill, Енглески језик					
[6] Марић, Б., Божичковић, Р.: Леан концепт & Одржавање техничких система, Машински факултет Универзитета у Источном Сарајеву, 2014, Српски језик					
[7] Алексић, М., Петковић, Д., Станојевић, П.: РЦМ, Одржавање према поузданости, Машински факултет Универзитета у Зеници, 2011, Српски језик					
<u>Додатна литература</u>					
[8] Kister, T. C., Hawkins, B.: Maintenance Planning and Scheduling - Streamline Your Organization for a Lean Environment, 2006, Elsevier Butterworth-Heinemann, Енглески језик					
[1] Willmott, P., McCarthy, D.: TPM - A Route to World-Class Performance, 2001, Butterworth-Heinemann, Енглески језик					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	10	Домаћи задатак	-	Семинарски рад	20
Активности на настави	-	Колоквијум	-	Завршни испит	70
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Богдан Марић					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Напредне методе технологије пластичног деформисања			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2005.316.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Милија Краишник, доцент			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености				
Нема	-----				
Циљеви изучавања предмета:					
Упознавање студената са савременим технологијама пластичног деформисања метала, укључујући све релевантне елементе обрадног и технолошког система.					
Исходи учења (стечена знања):					
Послије завршног испита студенти треба да демонстрирају познавање савремених метода технологије пластичног деформисања, њихове могућности и ограничења, укључујући компаративне предности у односу на друге технологије, као и могућност супституције технологија.					
Садржај предмета:					
Теоријске основе технологије пластичног деформисања, теорија напона и деформација. Методе одређивања напонско-деформационог стања у технологији пластичног деформисања. Савремене методе запреминског деформисања. Net Shape Forming и Near Net Shape Forming. Прецизно деформисање, микродеформисање, прецизно ковање назубљених елемената (зупчаника). Вишефазно обликовање. Микродеформисање. Thixo-forming. Хидродеформисање цијеви. Савремене методе обликовања лима. „Tailored blanks“ (искројени лимови) и обликовање. Инкрементално деформисање. Фино раздвајање пресовањем. Ротационо извлачење. Профилно савијање помоћу ваљака, појединачно деформисање и обликовање таласастих лимова. Деформабилност материјала. Хидростатичка обрада.					
Методике наставе и савладавање градива:					
Настава се изводи уз активно учешће студената на предавањима и вјежбама. На предавањима се прво изучавају теоријске основе потребне за праћење напредних метода ТПД, затим се даје преглед примјене ових метода у пракси, изучава теорија процеса и принципи пројектовања технолошких поступака и алата, дају смјернице за избор одговарајућих машина и друге опреме. На вјежбама се помоћу нумеричких симулација провјеравају теоријска решења параметра процеса појединих технолошких метода. Евентуалне нејасноће отклањају се кроз консултације у посебно дефинисаном термину.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Планчак М., Вилотић Д., Вујовић В.: Технологија пластичности у машинству II, ФТН, Нови Сад, 1992.					
[2] Vollertsen, F.: Endeigenschaftsnahe Formgebung Fertigung und Baitelprüfung Shaker Verlag, Paderborn. 2000.					
[3] Вилотић Д., Планчак М.: Машине за обраду деформисањем – Кривајне пресе ФТН, Нови Сад 2010.					
[4] Материјали са предавања и одабрања поглавља неких публикација					
<u>Додатна литература</u>					
[1] Планчак, М., Вилотић, Д.: Технологија пластичног деформисања, ФТН, Нови Сад, 2012.					
[5] Мусафија Б. Примјењена теорија пластичности –дио I и II, Универзитет у Сарајеву 1973/74.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности, осим похађања наставе, гдје је неопходно присуство од 70%.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Завршни испит	35
Активност на настави	5	Колоквиј	30	Нумерички експеримент	15
Посебна назнака за предмет:					

Име и презиме наставника који је припремио податке:					
Др Милија Краишник, доцент					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Успјешност одржавања			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2005.416.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Доц. др Богдан Марић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
-	-				
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је да научи студенте како да идентификују циљеве одржавања и како да их ускладе са циљевима целе организације, а затим и да идентификују факторе који утичу на дефинисане циљеве и вредности које могуће мерити, како би се одредио степен остваривања постављених циљева					
Исход учења (стечена знања):					
Након одслушаног предмета и положеног испита, студенти ће бити оспособљени да дефинишу циљеве одржавања који су у складу са циљевима целе организације, да дефинишу поступак којим ће не егзактан начин одредити меру остваривања постављених циљева, као и поступак који ће обезбедити прикупљање података неопходних за израчунавање нивоа остваривања постављених циљева.					
Садржај предмета:					
Сврха постојања одржавања, циљеви одржавања и циљеви организације, дефинисање поступка за одређивање нивоа остваривања постављених циљева, дефинисање величина потребних за одређивање успешности одржавања, дефинисање поступка за прикупљање тих величина, контролисање спровођења дефинисаног поступка, идентификовање проблема и прикупљање и систематизовање стечених знања, унапређивање поступка одређивања успешности одржавања.					
Методѐ наставѐ и савладавања градива:					
Настава се изводи путем аудиторних предавања која су праћена слајдовима и аудиторним вежбама која дубље разрађују решавање одређених проблема. И предавања и вежбе су праћене са великим бројем примера из праксе.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Сафет Брдаревић: Успјешност одржавања, 1988, Завод СР Словеније за продуктивност дела – Љубљана ПЈ Редакција часописа „ОМО“, Београд, Српски језик					
<u>Додатна литература</u>					
[1] Иван Бекер, Драгољуб Шевић: Успешност одржавања, скрипте са предавања, 2013, Факултет техничких наука, Српски језик					
[2] Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставѐ	10	Домаћи задатак	-	Семинарски рад	20
Активности на настави	-	Колоквијум	-	Завршни испит	70
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Богдан Марић					



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО

Назив предмета	Савремени материјали у машинству			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2006.126.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Др Милија Краишник, доцент			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености				
Нема	-----				
Циљеви изучавања предмета:					
Образовни циљ: Упознавање студената истицање основних знања из области савремених материјалима који се користе у машинству.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студенти ће стечена знања моћи да користе за разумијевање својстава савремених материјала који се користе у машинству. Такође, студенти ће бити оспособљени за успостављање везе између карактеристика савремених материјала и њихове примјене у различитим машинским дијеловима и конструкцијама. То ће даље омогућити адекватан избор материјала са аспекта оптималног и рационалног пројектовања технолошког поступка производње металних и неметалних компоненти.					
Садржај предмета:					
Подјела савремених материјала, специфичност кристалне структуре металних материјала, молекуларна микроструктура полимера, специфичности кристалне структуре керамике, композити, поређење са конвенционалним материјалима. Метални материјали на бази жељеза: челици-савремени конструкциони, алатни, нерђајући и ватроотпорни челици. Ливови: високолегирани челични ливови, конвенционални и легирани сиви лив, вермикуларни лив, нодуларни лив и АДИ материјали. Метални материјали на бази бабра, месинг (обични и сложени вишеккомпонентни), бронзе (калајна, алуминијумска, оловна, берилијумска, силицијумска). Метални материјали на бази алуминијума: легуре које ојачавају хладним деформисањем и легуре које ојачавају термичким таложењем, легуре за ливење, Заварљивост Al-легура. Легуре на бази титана, основалегирања, специфичности термичког таложења, комерцијалне легуре титана. Легуре у облику интеталних једињења, суперлегура на бази кобалта и никла. Полимери: термопласти (LDPE, HDPE, LLDPE, PP, PVC, POM, PA), терморективни (PF, VF, EP, UPES), еластомјери: природни и синтетички, геополимери. Керамика (инжењерска и традиционална керамика). Композити: нано, микро и макро композити, ојачани честицама, влакнима, ламинати, композити са металном осномом. Биоматеријали: на бази метала, полимера и на бази керамике. Основи наноматеријала и апликативне могућности. Пјенасти материјали. Паметни материјали.					
Методe наставe и савладавање градива:					
Настава се изводи интерактивно у виду предавања, лабораторијских вјежби, презентација, анализе микроструктурних резултата на рачунару, израде семинарских радова. На предавањима се излаже теоретски дио градива са карактеристичним примјерима ради лакшег разумијевања. На лабораторијским вјежбама се практично примијењују стечена знања на расположивој лабораторијској опреми. На аудиторним вјежбама студенти се усмјеравају за израду презентација и семинарских радова. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Шиђанин, Л.: Машински материјали II, Факултет техничких наука, Нови Сад 1996.					
[2] Callister, W. D. Jr.: Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons. Inc. New York 1997.					
[3] Ђатовић Ф.: Наука о материјалима – нови материјали: полимери, керамике, композити, Универзитет “Џемал Биједић” Мостар, Машински факултет и Универзитет у Бихаћу, Технички факултет, Мостар-Бихаћ, 2006.					
[4] Материјали са предавања и одабрана поглавља неких публикација					
<u>Додатна литература</u>					
[1] Машковић Љ., Максимовић Р., Јововић В.: Полимерни материјали, Полицијска академија, Београд, 1997. – одабрана поглавља					
[2] Стојадиновић С., Љевар А., Краишник М., Влашки В.: Машински материјали, Машински факултет, Источно Сарајево, 2011.					
[3] Филетин Т.: Преглед развоја и примјене савремених материјала, Хрватско друштво за материјале и трибологију, Загреб 2000.					
[4] Hull D.: An Introduction to Composite Materials, Cambridge University Press, 1992.					
Облици провере знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности, осим похађања наставе, гдје је неопходно присуство од 70%.					
Похађање наставе	5	Семинарски рад	10	Завршни испит	30
Активност на настави	5	Колоквиј	30	Лабораторија	20
Посебна назнака за предмет:	-----				
Име и презиме наставника који је припремио податке:	Др Милија Краишник, доцент				



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Пројектовање организације предузећа			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2006.226.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Доц. др Владо Медаковић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
-	-				
Циљеви изучавања предмета: Предмет се изучава у циљу стицања продубљених знања и способности за истраживачки оријентисану примјену техника анализе организационе структуре предузећа, међусобне условљености делова структуре предузећа и односа предузећа са чиниоцима у околини.					
Исход учења (стечена знања): Студенти стичу способности и вјештине на основу којих постају компетентни за истраживање варијанти организационе структуре предузећа, анализу ефективности организације и подешавање организације у складу са промјенама у околини.					
Садржај предмета: Карактеристике организационе структуре предузећа; Анализа варијанти организационе структуре предузећа; Избор најповољније варијанте организационе структуре предузећа; Обликовање токова информација у предузећу; Обликовање комуникационог система предузећа; Основне карактеристике организационих структура; Ефективност организационе структуре; Организација предузећа и промјене у околини; Процеси управљања предузећем; Методе и технике управљања предузећем.					
Методe наставе и савладавања градива: Настава на предмету обухвата: Предавања са анализом практичних примјера организовања предузећа; аудиторне вјежбе у оквиру којих се у виду примјера разрађују варијанте организовања предузећа и израђује семинарски рад који представља самосталан рад студента - студију случаја конкретног предузећа из угла анализе карактеристика и пројектовања организације. Семинарски рад се ради на вјежбама и у ваннаставном времену.					
Литература: <u>Основна литература</u> [1] Зеленовић, Д., Технологија организације индустријских система - предузећа, ФТН Нови Сад, 2012. [2] Максимовић, Р., Сложеност и флексибилност структура индустријских система, ФТН Нови Сад, 2003. <u>Допунска литература</u> [3] Материјали са предавања и одабрани научни радови					
Облици провјере знања и оцјењивања: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	10	Семинарски рад	10	Рачунски задаци	
Активности на настави		Колоквијуми	40	Завршни испит	40
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Владо Медаковић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Пројектовање и контрола заварених конструкција			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕCTS бодова
МАФ12МС2006.326.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Др Жарко Петровић, ван.проф, Др Милија Краишник, доцент			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености				
Нема	-----				
Циљеви изучавања предмета:					
<p>Стицање знања из области пројектовања заварених конструкција која омогућавају адекватан избор материјала и технологије заваривања са свим потребним елементима прорачуна. Такође, стекнута знања треба да омогуће познавање различитих метода за контролу завареног споја, утврђивање узрока грешака и дефинисање методологије за уклањањеистих.</p>					
Исходи учења (стечена знања):					
<p>Стечена знања се користе у конвенционалним и неконвенционалним технологијама заваривања материјала.Студент је оспособљен да адекватно и оптимално пројектује технолошки процес заваривања у циљу добијања заварене конструкције различите намјене и врхунског квалитета. Такође, студент је оспособљен да контролише заварени спој, идентификује грешке и успоставља процедуре за њихово отклањање.</p>					
Садржај предмета:					
<p>Топлотни процеси при заваривању. Прорачун параметара заваривања. Прорачун заосталих деформација услед заваривања. Елементи прорачуна заварених спојева. Израда заварених конструкција: носача, стубова, оквира, решетки, резервоара, цјевовода, посуда под притиском и сл. Грешке код заварених спојева. Контрола заварених спојева: визуелна метода, ултразвучна метода, радиографска метода, магнетна метода, пенетранти. Методологија отклањања грешака. Репаратурно заваривање.</p>					
Методје наставе и савладавање градива:					
<p>Настава се изводи интерактивно у виду предавања, аудиторних и лабораторијских вјежби. На предавањима се излаже теоријски дио градива,праћен карактеристичним примјерима из праксе ради лакшег разумијевања. На аудиторним вјежбама се продубљује градиво изложено на предавањима. На лабораторијским вјежбама се практично примијењују стечена знања на раположивој лабораторијској опреми. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације.</p>					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Палић В.: Заваривање, Факултет техничких наука, Нови Сад, 1987.					
[2] Сабо, Б. и др. Заваривање нерђајућих челика – приручник, Новосадски сајам дд, Нови Сад 1995.					
[3] Богнер, М.;Борисављевић,М.; Трбојевић, Н.; Врачар,Д. Заваривање - конструисање и прорачуни, СМЕИТС и 333, Београд, 1998.					
<u>Додатна литература</u>					
[1] Благојевић, А., Пашић, О.: Заваривање, лемљење, лијепљење, Машински факултет Мостар и Машински факултет, БањаЛука, 1991.					
[2] Група аутора, Збирка стандарда – Обезбеђење квалитета у заваривању ДУЗС и СЗС у Београду, 1996.					
[2] Пашић, О.:Заваривање, ИП Свјетлост,Сарајево, 1998.					
Облици проверје знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности, осим похађања наставе, гдје је неопходно присуство од 70%.					
Похађање наставе	5	Пројектни задатак	15	Завршни испит	35
Активност на настави	5	Колоквиј	25	Лабораторија	15
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Милија Краишник, доцент					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Просторна структура и локација предузећа			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2006.426.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Доц. др Владо Медаковић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета представља овладавање основним знањем у подручју пројектовања просторних структура и анализе локације предузећа (пројектовањем, моделирањем, симулацијом, вишекритеријумским анализама) које омогућавају студенту да самостално изведе анализу различитих решења у пројектовању и избору локације предузећа. Циљ предмета је да дипломирани индустријски инжењер стекне компетенције за примену напредних алата за пројектовање и анализу и тиме учествује у процесима рада у оквиру функција производње, развоја и управљања системом.

Исход учења (стечена знања):

Студенти ће бити оспособљени за пројектовање, моделирање, симулацију и вишекритеријумску анализу предузећа у циљу оптимизације просторних структура и локације предузећа. Дипломирани инжењер индустријског инжењерства и менаџмента стиче компетенције за напредно пројектовање структура система уз примену симулација као аналитичких алата, као и знања из примене софистицираних геоинформационих система у вишекритеријумским анализама локације.

Садржај предмета:

Облици токова у систему. Принципи обликовања просторних структура. Подлоге за обликовање структура. Поступци пројектовања просторних структура. Симулација као метода оптимизације просторних структура и токова у систему. Ревитализација просторних структура. Локација предузећа. Подлоге за избор локације. Утицаји на избор локације. Геоинформациони системи и технологије као подршка у анализи локације. Вишекритеријумске методе и анализе. Симулација и вредновање потенцијалних локација. Избор оптималне локације.

Методе наставе и савладавања градива:

Настава на предмету обухвата предавања са примерима просторних структура система и анализе локације предузећа. У оквиру вежби се подстиче рад у групама, пројектовање структура система и анализа локације производних система кроз методе анализе и симулације уз помоћ софтвера и геоинформационих система. Целокупне вежбе се одвијају уз помоћ рачунара.

Литература:

Основна литература

[1] Тосић, И. Лазаревић, М. Рикаловић, А., Избор локације производних система - електронска скрипта, ФТН Нови Сад, 2012.

Додатна литература

- [2] Barney Warf, Industrial Location, Taylor & Francis, 2007.
[3] Zvi Drezner, Horst W. Hamacher, Facility Location: Applications and Theory, Springer, 2004.
[4] Зеленовић, Д., Пројектовање производних система, ФТН Нови Сад, 2003

Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставе	10	Семинарски рад	10	Рачунски задаци	
Активности на настави		Колоквијуми	40	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Владо Медаковић



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**

Назив предмета	Управљање робота			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2007.126.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Проф. др Новак Недић, Мр Саша Продановић			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености		
Нема	-----		
Циљеви изучавања предмета: Упознавање студента са концептима управљања, структуром и концептима управљачких система и програмирањем робота.			
Исходи учења (стечена знања): Разумјевање рада робота и његових могућности. Дефинисање радних задатака и њихово програмирање. Пуштање у рад робота у оквиру технолошког система.			
Садржај предмета: Појам и врсте робота. Карактеристике робота. Радни задаци робота. Структура робота. Манипулатори. Кинематика и динамика манипулатора. Шака. Управљање манипулатором и шаком. Концепти управљања. Управљачки систем робота. Извршни органи. Мјерни органи. Конципирање, програмирање и програмски језици.			
Методе наставе и савладавање градива: Интерактивно извођење наставе у виду предавања, аудиторних и практичних вјежби и путем консултација. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован карактеристичним примјерима. Кроз аудиторне и практичне вјежбе се примењују стечена знања за рјешавање конкретног задатка. Оцјена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка, успјеха на колоквијумима и усменом дијелу испита.			
Литература: <u>Основна литература</u> [1] Новак Недић, "Кинематика, динамика, управљање, компоненте и програмирање робота", КИБЕРНЕТИКА САУМ, 1987. [2] John J. Craig "Introduction to Robotics-Mechanic Control" Addison-Wesley Publishing Company, 1986. [3] Richard Paul, "Robot manipulators, mathematics, programming, and control" The MIT Press Cambridge, London, 1981. <u>Додатна литература</u> [1] С. Л. Зенкевич, А. С. Ющенко, Управления роботами, МГТУ, 2000. [2] M. Shoham, A Textbook of Robotics 2: Structure, Control and Operation, Springer US, 1984.			
Облици провјере знања и оцјењивање: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.			
Похађање наставе	5	Колоквијум 1	20
Присуство вјежбама	5	Колоквијум 2	20
Пројектни задатак	20	Испит	30
Посебна назнака за предмет:			
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. Др Новак Недић			

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Мјерење, контрола и квалитет			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2007.226.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Доц. др Славиша Мољевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:

Стицање практичних знања и вештина из области квалитета, метрологије, мјерења и контроле, са посебним освртом на мерна средства и статистичку контролу квалитета

Исход учења (стечена знања):

На крају курса очекује се да студент буде у могућности да: рукује мјерним средствима, врши избор мјерних средстава за конкретна мерења, пројектује технологије мерења и контроле, примјењује основне статистичке методе контроле и унапређења квалитета, итд.

Садржај предмета:

Теоријска настава: Метрологија и контрола у служби квалитета, основи метрологије, законска-легална метрологија, индустријска-производна метрологија, техника мјерења и контроле, методе мјерења и контроле, мерна и контролна инструментација, грешке мјерења, мјерни системи (структура, сензори, активни и пасивни мјерни системи, пнеуматски, ласерски, фотоелектрични, примјена рачунара у мјерењу и контроли), нумеричке мјерне машине, мјерно-контролни роботи, САQ информациони системи. Квалитет производа услуга (дефиниције, мисија квалитета, трошкови), квалитет као глобални феномен, савремени концепт квалитета, систем квалитета по ISO 9000 : 2015. Статистички методи контроле квалитета, алати и методе унапређења квалитета.
Практична настава: Лабораторијске вјежбе, пројектни задатак - самостални рад, Лабораторијске вјежбе обезбеђују обуку студената за коришћење мјерних средстава и примјену статистичких метода контроле квалитета као и израду извјештаја са вјежби.

Методe наставе и савладавања градива:

Предавања са примјерима свјетских достигнућа у развоју метрологије, квалитета и вјежбе у којима се анализирају примјери из праксе и израда семинарског рада везаног за рјешавање проблема из праксе.

Литература:

Основна литература

1. Лазић М.: Милићевић Р., Мерење и контрола, Виша техничка школа машинске и саобраћајне струке, Крагујевац, 2000.
2. Лазић М.: Алати, методе и технике унапређења квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет, Крагујевац, 2006.

Додатна литература

3. Арсовски С., Лазић М., Приручник за инжењере квалитета, Центар за квалитет, Машински факултет у Крагујевцу, 2008.
4. Материјали са предавања и одабрани научни радови.

Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	20
Активности на настави	5	Колоквијум	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Славиша Мољевић

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Дигитални системи			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС2007.326.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Проф. др Новак Недић, Мр Саша Продановић			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености		
Нема	-----		
Циљеви изучавања предмета:			
Упознавање и овладавање различитим врстама логичких кола и методама њихове анализе и пројектовања, у производној техници.			
Исходи учења (стечена знања):			
Усвајање знања о дигиталним системима аутоматског управљања у оквиру производних постројења. Примјена метода за анализу и пројектовање логичких кола. Овладавање подешавањем програмабилних логичких контролера (PLC) са нагласком на објекте управљања из домена производног машинства.			
Садржај предмета:			
Структура предмета. Логичке функције: дефиниција, логички дијаграми, минимизовање. Комбинациона логичка кола: дефиниција, анализа и пројектовање аритметичких логичких кола, примјери. Комбинациона логичка кола са интегрисаним логичким колима: пројектовање; сабирачи; упоређивач вриједности; декодер и демултиплексер; кодер и мултиплексер; ROM и програмабилна логичка матрица. Синхрона секвенцијална логичка кола: концепт, флип флопови, анализа и синтеза. Асинхрона секвенцијална логичка кола: анализа и синтеза. Регистри, бројачи и меморије. А/Д и Д/А претварачи. Програмабилни логички контролери: структура, подешавање и примјена у производним системима.			
Методје наставе и савладавање градива:			
Настава се изводи интерактивно у виду предавања, аудиторних и практичних вјежби и кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован карактеристичним примјерима. Кроз аудиторне и практичне вјежбе се примењују стечена знања за рјешавање конкретног задатка. Оцјена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног пројектног задатка, успјеха на колоквијумима и усменом дијелу испита.			
Литература:			
<u>Основна литература</u>			
[1] З. Бучевац, Дигитални системи, Ауторизована предавања			
[2] З. Бучевац, Практикум за лабораторијске вежбе из Дискретних дигиталних система аутоматског управљања, Фондација "Универзитет будућности", Мрљеш д.о.о, Београд 2000.			
[3] М. Morris Mano, Digital Design, Prentice-Hall, New Jersey, 1984.			
<u>Додатна литература</u>			
[1] А. D. Friedman, Fundamentals of logic design and switching, Computer Science Press Inc., Rockville, Maryland, 1986.			
[2] А. Paul Malvino, D. P. Leach, Digital principles and applications, McGraw-Hill, New York, 1975.			
Облици провјере знања и оцјењивање:			
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.			
Похађање наставе	5	Колоквијум 1	20
Присуство вјежбама	5	Колоквијум 2	20
Пројектни задатак	20	Испит	30
Посебна назнака за предмет:			
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Новак Недић			

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Интегрисани системи менаџмента (IMS)			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
MAF12MC2007.426.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Доц. др Славиша Мољевић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:

Предмет је конципиран тако да студента упозна са основама проблематике парцијалних и интегрисаних система менаџмента. Поред теоријског знања, студент треба да овлада основним вештинама потребним за пројектовање и успостављање IMS, а посебно информационом подршком ради управљања перформансама IMS-а.

Исход учења (стечена знања):

На крају курса очекује се:

- Разумјевање концепта и значаја IMS-а,
- Усвајање и примјена методологије пројектовања и увођења IMS-а,
- Познавање модела интеграције система менаџмента,
- Познавање парцијалних менаџмент система.

Садржај предмета:

Теоријска настава

Значај интеграције система менаџмента, Структура IMS, Основе EMS, Основе FSM, Основе OHSAS, Основе ISO 16949, Основе ISO 10014, Основе менаџмента ризиком, Основе менаџмента информационом сигурношћу, Менаџмент процесима – основа за интеграцију, Пројектовање IMS, Успостављање IMS, Мјерење и управљање перформансама IMS-а, Информациона подршка успостављању IMS.

Практична настава: Вјежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад

Обухвата разраду захтјева стандарда IMS-а (EMS, OHSAS, ISO 16949, ISO 10014, Менаџмента ризиком итд.) на аудиторним вјежбама, упутстава за израду семинарских радова и израду семинарских радова на тему пројектовања и успостављања IMS-а кроз студијски истраживачки рад. У оквиру студијског истраживачког рада студенти ће бити осposобљени за основна истраживања у области предмета.

Методe наставе и савладавања градива:

Предавања са примјерима свјетских достигнућа у развоју ИМС. Вјежбе у којима се анализирају примјери из праксе и израда семинарског рада везаног за рјешавање проблема из праксе.

Литература:

Основна литература

1. Арсовски С., Менаџмент процесима, Машински факултет у Крагујевцу, 2007.
2. Арсовски С, Интегрисани системи менаџмента, Машински факултет у Крагујевцу, 2013.

Додатна литература

3. Материјали са предавања и одабрани научни радови.

Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	20
Активности на настави	5	Колоквијум	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Славиша Мољевић

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Мастер рад			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МС1008218,0160	Обавезан	II	9+6	18
Наставници				

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:

Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.

Исход учења (стечена знања):

Садржај предмета:

Мастер рад представља самостални студијски истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у изабраној ужој области машинског инжењерства. Прије почетка рада на изради мастер рада, студент, на основу личних одређења, врши консултације у вези ментора, теме и садржаја мастер рада. Тему мастер рада студент бира, по правилу из предмета који је студент слушао и полагао на изабраном модулу. Након избора предмета, предметни наставник - ментор мастер рада дефинише задатаке које студент треба да реализује у оквиру рада. Пријава, израда и одбрана мастер рада врше се у складу са Правилником о другом циклусу студија и обавезујућим упутством о форми мастер радова и начину архивирања мастер радова у библиотеци Машинског факултета у Источном Сарајеву. Након обављеног истраживања студент припрема мастер рад у форми која садржи по правилу сљедећапоглавља: Увод, Теоријски део, Експериментални дио, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе. Одбраном мастер рада, користећи стечена академска и апликативна знања и вјештине, водећи се инжењерском етиком, на основу критичког и самокритичког мишљења и приступа, користећи стандарде у машинству, методе прорачуна, пројектовања и конструисања, савремене инжењерске алате, студент је оспособљен да препозна, формулише и анализира сложене проблеме у изабраној ужој области машинства, као и да понуди једно или више прихватљивих рјешења за дати проблем са свим предностима, недостацима и посљедицама примјене тог рјешења.

Методe наставe и савладавања градива:

Литература:



Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставе		Домаћи задатак		Рачунски задаци	
Активности на настави		Колоквијум		Завршни испит	

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке:

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЉЕНА МЕХАНИКА	

Први семестар							
№.	Шифра предмета	Назив предмета	Статус	Семестар	Фонд часова		ECTS
					П	В	
1.	МАФ12МИ100116,0320	Планирање експеримента	О	I	45	30	6
2.	МАФ12МИ100216,0320	Инжењерско моделовање и симулације	О	I	45	30	6
3.	МАФ12МИ100316,0320	Теорија методе коначних елемената	О	I	45	30	6
4.	Изборни предмет 1 (бира се 1 од 2)		И	I	45	30	6
	МАФ12МИ2004.116,0320	Индустријски дизајн					
	МАФ12МИ2004.216,0320	Лаке конструкције					
5.	Изборни предмет 2 (бира се 1 од 2)		И	I	45	30	6
	МАФ12МИ2005.116,0320	Механика механизма и машина					
	МАФ12МИ2005.216,0320	Механика робота и манипулатора					
УКУПНО:					225	150	30
Други семестар							
6.	Изборни предмет 3 (бира се 1 од 2)		И	II	45	30	6
	МАФ12МИ2006.126,0320	Савремене методе развоја производа					
	МАФ12МИ2006.226,0320	Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски					
7.	Изборни предмет 4 (бира се 1 од 2)		И	II	45	30	6
	МАФ12МИ2007.126,0320	Металне конструкције					
	МАФ12МИ2007.226,0320	Пројектовање надзорно дијагностичких система					
8.	МАФ12МИ1008218,0160	Мастер рад	О	II	135	90	18
УКУПНО:					225	150	30



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО



Студијски
програм:

МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА

Назив предмета	Планирање експеримента			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ100116,0320	Обавезни	I	3+2	6
Наставник	Проф. др Ранко Божичковић, Проф. др Ранко Антуновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета: Оспособљавање студената за припрему и спровођење експеримента, те обраду експерименталних података.					
Исходи учења (стечена знања): Студенти ће се оспособити за самостално експериментално истраживање.					
Садржај предмета: Експеримент као објекат научног истраживања; Класични и савремени експериментални планови; Подјела експерименталних планова; Планови за анализу сигнификатних фактора; Селекциони планови; Планови за математичко моделирање објеката и процеса; Оптимizacionи планови; Taguchi метода (анализа Smaller-the-Better, анализа Longer-the-Better, анализа Nominal-the-Best, анализа динамичке карактеристике; осстатистичка обрада података; Пројектовање плана експеримента, обрада и интерпретација добијених резултата					
Методѐ наставѐ и савладавање градива: Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, презентације, симулација на рачунару, израда семинарских радова, израда студентских пројеката.					
Литература: <u>Основна литература</u> 1. Glen S.D.: Taguchi Methods, Addison-Wesley Publishing Co. 1992. 2. Корл Попер: Логика научног открића, Нолит Београд, 1973 3. Станић Ј.: Метод инжењерског мјерења, Машински факултет, Београд, 1981. (латиница) <u>Додатна литература</u> 4. Екиновић С.: Методѐ статистичке анализѐ у Microsoft Excelу, УНЗЕ, МФ, 2009. (латиница) Друго издање 5. Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивање: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставѐ	5	Домаћи задаци	10	Завршни испит	40
Активност на настави	5	Семинарски	40	Лабораторија	
Посебна назнака за предмет:					
Име и презимѐ наставника који је припремио податке: Проф. др Ранко Божичковић, Проф. др Ранко Антуновић					



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО



Студијски
програм/модул-
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА**

Назив предмета	Инжењерско моделовање и симулације			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ100216,0320	Обавезни	I	3+2	6
Наставници	Др Мирослав Милутиновић, доцент			

Условљеност другим предметима:	Облик условљености		
Нема	-----		
Циљеви изучавања предмета: Предмет има за циљ да упозна студенте са правилима моделовања и сумулација процеса и система, као параметарског моделовања сложених система.			
Исходи учења (стечена знања): По завршетку овог курса студенти треба да овладају методологијом израде модела, структуром моделовања и симулирања. Такође, студенти треба да овладају методологијом параметарског моделовања и процесом симулација, као и избор адекватног софтверског алата за моделовање и симулирање конкретних система. Правилно и тачно дефинисање врсте модела и њихова класификација према различитим критеријима.			
Садржај предмета: Структура предмета. Основе моделовања: модели и њихова класификација. Алати за моделовање, преглед софтвера и њихове карактеристике. Принципи моделовања. Методологија моделовања. Фазе моделовања. Структура одлучивања у процесу моделовања. Врсте моделовања. Декомпоновање и оптимизација сложених система. Параметарско моделовања. Основне методе пројектовања система. Основне идеје симулације. Приступу симулацијском моделовању. Класификација симулацијских модела. Изградња симулацијског модела. Валидација и верификација симулацијских модела. Методе и врсте реализације симулација. Методологија процеса симулација. Симулације и виртуелна реалност система.			
Методе наставе и савладавање градива: Настава се изводи интерактивно у виду предавања, рачунарских вјежби и кроз консултације. На предавањима се излаже теоријски дио градива илустрован карактеристичним примјерима. Кроз рачунарске вјежбе се примјењују стечена знања за рјешавање конкретног задатка. Поред предавања и вјежби редовно се одржавају и консултације. Оцјена испита се формира на основу: присуства на предавањима и вјежбама, успјешно урађеног и одбрањеног практичног задатка, успјеха на колоквијуму и усменом дијелу испита.			
Литература: <u>Основна литература</u> [1] А. Маринковић, М. Станковић: Моделирање машинских делова сложених облика, Машински факултет у Београду, 2011. [2] Замани, Н., Вивер, Ј.: CATIA V5 дизајн механизма и њихова анимација, Компјутерска библиотека, Београд, 2007. <u>Допунска литература</u> [1] Hatamura Y.: Decision-Making in Engineering Design, - Springer, 2006; [2] Hans V.: Modelling and Simulation Concepts, 2001 [3] Xiaogang Yang, Zoubir Zouaoui: International Journal of EngineeringSystems Modelling and Simulation, ISSN1755-9766 [4] Piere L.: Advanced Modeling and Simulation in Engineering Sciences, [5] Материјали са предавања и вјежби			
Облици провјере знања и оцјењивање: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.			
Похађање наставе	5	Колоквијум 1	20
Присуство рачунарским вјежбама	5	Колоквијум 2	20
Графички рад	20	Испит	30
Посебна назнака за предмет:			
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц.др Мирослав Милутиновић			



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА**

Назив предмета	Теорија метода коначних елемената			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ100316,0320	Обавезан	I	3+2	6
Наставници	Проф. Др Небојша Радић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
Циљеви изучавања предмета: Циљ овог предмета је да студенти савладају, разумију и примјене методу коначних елемената на рјешавање инжењерских проблема. Студенти ће се оспособити да сами, примјеном методе коначних елемената, математички моделирају једноставне структуре, као што су решеткасте и плочасте структуре, и изврше статичку и динамичку анализу структура. Студенти ће, такође, бити упознати са комерцијалним софтверима који методу коначних елемената користе за статичку и динамичку анализу структура.					
Исход учења (стечена знања): Савладавањем програма овог предмета студенти ће овладати техникама методе коначних елемената за статичку у динамичку анализу структура. Студенти ће бити оспособљени да сами пишу програме за статичку и динамичку анализу једноставних структура, као што су греде, решетке и плоче. Знање стечено на овом курсу, студенти ће убудуће моћи користити за рјешавање сложенијих инжењерских проблема.					
Садржај предмета: Увод. Основне једначине линеарне теорије еластичности. Варијациони принципи. Рицова и Галеркинова метода апроксимације. Варијациона формулација. Матрице крутости. Директна метода. Метода резидуума. Елементи и интерполационе функције. Једнодимензионални коначни елементи. Дводимензионални коначни елементи. Тродимензионални елементи. Греде и решетке. Плоче. Тродимензионални проблеми. Динамика конструкција.					
Методe наставe и савладавања градива: Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.					
Литература: <u>Основна литература</u> [1] Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., The finite element method, Volume 1, The Basis, Butterworth-Heinemann, 2000. [2] Bathe K. J., Finite element procedures, Prentice-Hall, 1996. <u>Допунска литература</u> [3] Liu G.R., Quek S.S., The finite element method a practical course, Butterworth-Heinemann, 2003.					
Облици провјере знања и оцјењивања: За полагање испита неопходно је 50% из свака од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	20
Активности на настави	5	Колоквијум	30	Завршни испит	30
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке:					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА**

Назив предмета	Индустријски дизајн			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2004.116.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Биљана Марковић, ванредни професор			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
Циљеви изучавања предмета: Основни циљ предмета је постизање неопходних вјештина и знања из области индустријског дизајна, као и примјена стечених знања у развоју, обликовању и верификацији конструкционог рјешења производа. Овладавање методологијама и принципима дизајнирања производа са становишта функционалности, естетских захтјева, поузданости и сигурности, квалитета, производних карактеристика, економске оправданости. Циљ предмета је и развој креативних способности студената у дефинисању идеја за нове производе и њихово обликовање и упознавање са методама за развој производа.					
Исход учења (стечена знања): Студент који положи овај предмет стиче способност креативног усклађивања чинилаца од идеје до новог рјешења у оквиру развоја производа. Студент ће бити обучен да примјеном метода и поступака дизајнирања, у тимском раду или самостално, раде на дизајнирању производа уз коришћење актуелних рачунарских алата.					
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Теорија, дефиниција, историја и развој индустријског дизајна. Савремени концепти и филозофије у индустријском дизајну. Методологија и процес развоја производа. Улога и значај индустријског дизајна у развоју производа. Културолошки, економски и еколошки аспект. Индустријски дизајн као симбол квалитета производа. Фактори који утичу на дизајн. Елементи дизајна. Животни век дизајна. Дефинисање дизајна током развоја. Изглед и облик производа. Обликовање производа прилагођено производњи, монтажи и употреби. Функционална и ергономска компонента. Естетски елементи и принципи форме. Облици, размјере и сличности у природи и њихов утицај на развој индустријског дизајна. Примена креативних метода у развоју производа. Генерисање нових варијанти концепцијских рјешења. Методе за анализу карактеристика варијантних рјешења. <i>Практична настава</i> Вјежбе употребе основних естетских елемената и принципа у индустријском дизајну. Обука и рад у актуелном софтверском пакету. Принципи компјутерског моделирања облика. Дизајнирање производа, уз примену конкретних мера за побољшање производа. Фотореалистично приказивање модела.					
Методје наставе и савладавања градива: Настава обухвата предавања и вјежбе. Вјежбе се изводе аудиторно и практично у рачунарској учионици. Испит се полаже писмено или усмено. Током семестра, путем колоквијума и семинарског рада, редовно се провјерава знање студената. Успјешно положени колоквијуми замјенују писмени дио испита. Усмена одбрана семинарских радова је обавезна.					
Литература: <u>Обавезна литература:</u> [1] Кузмановић, С.: Индустријски дизајн, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2008. [2] Кузмановић, С.: Конструисање, обликовање и дизајн, II део, Факултет техничких наука у Новом Саду, 2005. <u>Допунска литература:</u> [1] Огњановић М.: Методика конструисања машина, Машински факултет у Београду, 1990. [2] Деведић Г.: Софтверска решења CAD/CAM система, Машински факултет у Крагујевцу, 2004. [3] Милтеновић А., Марковић Б., Банић М.: Иновациони менаџмент и образовање у развоју производа”, Ниш, 2013. [4] Материјали са предавања и вјежби					
Облици провјере знања и оцјењивања: Заполагање испитане неопходно је 50% из сваког од наведених активности.					
Активност на предавањима	5	Семинарски рад	20	Рачунски задаци	0
Практична настава	15	Колоквијум	30	Завршни испит	30
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Марковић Биљана, Милутиновић Мирослав					



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО





Студијски
програм/модул -
усмјерење:

МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА


Назив предмета	Лаке конструкције			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕCTS бодова
МАФ12МИ2004.216.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Биљана Марковић, ванредни професор			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
Циљеви изучавања предмета: Упознавање студента са особинама и типовима лаких конструкција, побољшањима које се могу постићи кориштењем стратегија и примене дизајна лаких конструкција у пракси. Оспособљавање студента за разумијевање могућности примене дизајна лаких конструкција, као и начина да се смањи тежина конструкције, не само избором адекватних материјала, него и познавњем правила у дизајну оваквих конструкција.					
Исход учења (стечена знања): На крају овог курса студенти се оспособљавају за разумијевање савремених метода у конструисању, са акцентом на схватање основних принципа и правила примјене лаког дизајна при конструисању.					
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Савремене методе у конструисању. Улога и значај дизајна лаких конструкција у развоју производа. Појам и дефиниција LW (lightweight) дизајна, тј. дизајна лаких конструкција. Мотиви и циљеви примјене дизајна лаких конструкција. Области примјене и трендови у примјени. Стратегије дизајна лаких конструкција. Избора адекватних материјала у дизајну лаких конструкција. Карактеристике материјала који се примјењују у лаким конструкцијама. Развој лаких конструкција. <i>Практична настава</i> - креирање, прорачун и симулације у дизајну лаких конструкција, на конкретним примјерима. Аудиторне вјежбе, групне и индивидуалне консултације. (Области исте као и за предавања)					
Методике наставе и савладавања градива: Предавања, аудиторне вјежбе, тестови, колоквијуми, израда домаћих задатака, консултације.					
Литература: <u>Обавезна литература:</u> [1] Георгијевић, В.: Лаке металне конструкције, Грађевинска књига, Београд, 1990. [2] Николић, Р.: Лаке конструкције, Скрипта у електронском облику, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2010. <u>Допунска литература:</u> [1] Albers, A., & Burkardt, N.: Systemleichtbau – ganzheitliche Gewichtsreduzierung. In Henning, F., Moeller, E.: Handbuch Leichtbau - Hanser Verlag, 2011. (pp. 115–132). [2] Брчић, В.: Отпорност материјала, БИГЗ, Београд, 1970. [3] З. Burkardt, N., Мажич, N.: Konstruktiver Leichtbau, KIT –Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, 2013.					
Облици провјере знања и оцјењивања: Заполагање испитане опходно је 50% из сваког наведеног активности.					
Присуство настави	5	Тестови	20	Рачунски задаци	0
Активности на настави	5	Колоквијум	40	Завршни испит	30
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Биљана Марковић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА	

Назив предмета	Механика механизмама и машине			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2005.116.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Проф. др Ранко Антуновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
Циљеви изучавања предмета:					
<p>Циљ предмета је упознавање студената са реалним комплексним структурама и механичком анализом кретања различитих структура равних механизма и машина у реалним условима њихове експлоатације. Циљ је да се изучи механика полужних механизма са више степени слободе кретања као и механика механизма са вишим кинематским паровима. Кроз предмет би се радило кинематичко и динамичко моделирање као и математичка анализа и симулација кретања механизма у реалном времену. Такође би се изучавала и динамика роторних система и избор погонског члана на бази стварних динамичких оптерећења у раду.</p>					
Исход учења (стечена знања):					
<p>Студенти ће се након савладавања овог предмета оспособити за рјешавање кинематичких и динамичких проблема затворених кинематских ланаца примјеном анализе комплексног броја. Студенти би се оспособили за рјешавање конкретних задатака механичке анализе полужних механизма и механизма са вишим кинематским паровима који могу да имају више степени слободе кретања. Стекла би се основна знања из кинематичке анализе кретања, динамичког и математичког моделирања и симулације кретања сложених равних структура.</p>					
Садржај предмета:					
<p>Структурна анализа механизма (граф, кинематичке групе, покретљивост). Кинематичка анализа полужних механизма. Брзина и убрзање чланова механизма. Динамичка анализа полужних механизма. Реакције веза, редуција механизма на погонски члан. Једначине кретања механизма сходно стварном оптерећењу, избор погонског мотора. Кинематичка и динамичка анализа брегастих механизма, механизма са котрљањем, зубчастих и планетарних преносника и диференцијала и механизма са преносним кретањем. Моделирање и симулација кретања механизма</p>					
Методје наставе и савладавања градива:					
<p>Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, презентације, симулација на рачунару, израда семинарских радова, израда студентских пројеката. Из одређених области у оквиру дефинисаних пројектних задатака очекују се први кораци у научно-истраживачком раду и студенти се укључују у процес писања и презентације научних радова.</p>					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] А. Секулић "Пројектовање механизма", Београд 1998. год.;					
[2] Г. Ђулафић "Моделирање механизма", Подгорица 1998. год.;					
<u>Допунска литература</u>					
[3] R.L.Norton "Design of machinery", Worcester, Massachusetts 1999. god.					
[4] Р. Антуновић, Динамика машина и механизма-Скрипта;					
[5] Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	
Активности на настави	5	Семинарски рад	40	Завршни испит	40
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: проф. др Ранко Антуновић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЋЕНА МЕХАНИКА	

Назив предмета	Механика робота и манипулатора			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2005.216.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Проф. Др Ранко Антуновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:

Циљеви изучавања предмета:
Упознавање студената са основним појмовима кинематике и динамике роботских система. Омогућено је решавање директног и инверзног задатка кинематике и динамике роботског система (РС) применом савремене теорије Родригове матрица трансформације и теорије коначних ротација. Одређивање (симулационих) модела РС-диференцијалних једначина кретања РС која су значајна у практичним проблемима РС.

Исход учења (стечена знања):
Похађањем предмета студент стиче способност анализе проблема и синтезе рјешења проблема кинематике и динамике роботских система уз употребу научних метода и поступака као и рачунарске технике и опреме. Тиме му је омогућено примјењивање рјешења у практичним проблемима роботских система као и праћење и примјена новина у развоју нових роботских система.

Садржај предмета:
Основни појмови, дефиниција роботског система (РС). Ортогоналне трансформације координата. Родригов образац и матрица трансформације (МТ), Произвољна и референтна конфигурација РС. Сложена МТ координата. Вектори положаја који дефинишу конфигурацију РС, унутрашње и спољашње координате РС. Брзина и убрзање центра инерције роботског сегмента (РСЕ). Угаона брзина и угаоно убрзање произвољног РСЕ. Брзина врха хватаљке РС. Директан и инверзан задатак кинематике робота-сингуларни случајеви. Везе РС. Количина кретања, кинетички момент, кинетичка енергија произ. сегмента РС. Кинетичка енергија и метрички тензор РС. Генералисане силе и принцип идеалности РС- различити случајеви. Диференцијалне једначине (ДИФЈ) кретања РС. ДИФЈ кретања РС у коваријантном облику. Други поступци формирања ДИФЈ кретања РС. ДИФЈ кретања РС који је дат у облику кинематичког ланца са структуром тополошког дрвета; ДИФЈ кретања РС који је дат у облику затвореног кинематичког ланца. Допунске једначине веза. Везано кретање роботске хватаљке. Једначине кретања РС са Лангражевим множитељима. Редундантни РС. Основни појмови управљања РС.

Методѐ наставѐ и савладавања градива:
Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, презентације, симулација на рачунару, израда семинарских радова, израда студентских пројеката. Из одређених области у оквиру дефинисаних пројектних задатака очекују се први кораци у научно-истраживачком раду и студенти се укључују у процес писања и презентације научних радова.



Литература:
Основна литература
1. Човић В., Лазаревић М., Механика робота, МФ Београд, 2009, (књига)
2. Т. Шурина, Црнековић "Индустријски роботи", Загреб 1990. год.;
3. В. Долочек, И. Карабеговић "Роботика", Бихаћ 2002. год.
Допунска литература
4. Лазаревић М., Збирка задатака из механике робота, МФ Београд, 2006. (ЗЗД)
5. Wittenburg J., Dynamics of Systems of Rigid Bodies, Teubner, Stuttgart, 1977. (КСЈ)
6. Craig J., Introduction to Robotics, Mechanics and Control, Addison-Wesley, 1989.
7. Писани изводи са предавања
8. Материјали са предавања и одабрани научни радови.

Облици провјере знања и оцјењивања:
За полагање испита неопходно је 50% из свака од наведених активности.

Похађање наставѐ	5	Домаћи задатак	10	Лабораторија	
Активности на настави	5	Семинарски рад	40	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: проф. др Ранко Антуновић

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА	

Назив предмета	Савремене метода развоја производа			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2006.126,0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	др Биљана Марковић, ванредни професор, др Мирослав Милутиновић, доцент			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:
Главни циљ овог предмета је стицање основних знања из савремених метода у развоју производа и техничких система, од основних принципа у развоју производа, до брзе израде прототипова, укључујући нумеричке анализе и методе оптимизације машинских конструкција

Исход учења (стечена знања):
У току курса студент стиче: широк преглед свих актуелних, тренутно расположивих метода развоја производа, схвата циљ примјене, могућност избора, као и начин примјене, преносности и недостатке, те основне стратегије за оптимизацију машинских конструкција.

Садржај предмета:
Теоријска настава:
- Основни принципи развоја производа, нови трендови у развоју производа,
- Животни вијек производа,
- Поступци и фазе развоја производа: секвенционални и интегрални приступ развоју производа, ток процеса конструисања, врсте конструкција,
- Управљање захтјевима корисника (QFD) метода, приказ метода, примјена, примјер примјене, кућа квалитета,
- ЕКО дизајн, основни појмови и дефиниције, задатак и приступи, интерграција стандарда ИСО 14001 и Еко дизајна, еколошке ознаке, примјер примјене Еко дизајна,
- Брза израда прототипова (RP rapid prototyping), значај и развој, дефиниција и основни процеси, врсте технологија, софтверске алати, 3Д принтери и скенери, примјери примјене, даљи развој РП технологија,
- Лаке конструкције (LW / light weight design), дефиниције, основни појмови, мотиви примјене, методе, стратегије, избор материјала, примјери примјене.
- Остале методе развоја производа, основне карактеристике и услови примјене,
- Поређење метода, предности и недостаци, адекватна примјена,
- Оптимизација машинских конструкција, поставке, модели, услови, програмирање, нумеричко рјешење, нумеричке методе,
Практична настава
Састоји се из вјежби (аудиторних или лабораторијских) и пројектног задатка.

Методе наставе и савладавања градива:
Предавања, лабораторијске и аудиторне вјежбе, презентације, симулације на рачунару, израда студентских пројеката. Из одређених области у оквиру дефинисаног пројекта очекују се први кораци у научно-истраживачком раду и студент се укључује у процес писања и презентација научних радова.

Литература:
Обавезна литература:
[1] Огњановић, М.: Развој и дизајн Машина, Универзитет у Београду, Машински факултет Београд, Београд, 2007. ISBN: 978-86-7083-603-7
[2] Огњановић, М.: Иновативни развој техничких система, Универзитет у Београду, Машински факултет, 2014.
[3] Милтеновић, В.: Развој производа, Универзитет у Нишу, Машински факултет Ниш, Ниш, 2003.
Допунска литература:
[1] Милтеновић, А., Марковић, Б., Банић, М.: Иновациони менаџмент и образовање, Универзитет у Нишу, Машински факултет Ниш, Ниш, 2013.
[2] Jasbir S. A.: Introduction to Optimum Design, Elsevier Academic Press;
[3] Материјали са предавања и вјежби

Облици провјере знања и оцјењивања:
За полагање испита неопходно је 50% из свака од наведених активности.


Похађање наставе	0	Семинарски рад	30	Рачунски задаци	0
Активности на настави	5	Колоквијум	35	Завршни испит	30

Посебна назнака за предмет:
Име и презиме наставника који је припремио податке:: Биљана Марковић

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА	

Назив предмета	Осцилације и стабилност композитних плоча и љуски			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2006.226.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Проф. Др Небојша Радић			

Условљеност другим предметима		Облик условљености:			
Циљеви изучавања предмета:					
Упознавање студената са основним теоретским поставкама ламинатних композитних плоча и љуски, као и са диференцијалним једначинама којима је описано њихово статичко и динамичко понашање. Упознавање студената са основним диференцијалним једначинама помоћу којих се могу одређивати напонска и деформациона стања плоча и љуски различитих облика и начина ослањања, као и различитих врста оптерећења.					
Исход учења (стечена знања):					
Студенти се оспособљавају да на реалним конструкцијама уче одређену структуру ламинатних композитних плоча и љуски, издвоје недостатка структуре и правилно и тачно направе математички модел, такође студенти се оспособљавају да аналитички или нумерички ријеше добијени математички модел и одреде вриједности сопствених фреквенција и критичних оптерећења сложене композитне структуре.					
Садржај предмета:					
Осциловање и извијање композитних плоча.					
Основне диференцијалне једначине извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Гранични услови. Диференцијалне једначине извијања композитне плоче. Диференцијалне једначине осциловања композитне плоче. Извијање и осциловање специјално ортотропних, симетричних угаоних, антисиметричних попречних и антисиметричних угаоних слободно ослоњених ламинатних плоча. Одређивање услова стабилности плоча под дејством константних притисних сила у равни плоче. Одређивање сопствених фреквенција плоча.					
Осциловање и извијање композитних љуски.					
Основне динамичке диференцијалне једначине извијања и осциловања. Ограничења и претпоставке. Гранични услови. Диференцијалне једначине извијања композитне љуске. Диференцијалне једначине осциловања композитне љуске. Извијање и осцилације специјално ортотропних и антисиметричних попречних слободно ослоњених ламинатних цилиндричних љуски. Одређивање услова стабилности љуски под дејством константних аксијалних и радијалних сила. Одређивање сопствених фреквенција ламинатних цилиндричних љуски.					
Методје наставе и савладавања градива:					
Теоријска предавања, семинарски радови.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] Jones M. J., Mechanics of composite materials, McGraw-Hill Book Company, Washington, 1975.					
[2] Reddy J.N., Mechanics of laminated composites plates and shells, CRC Press, 2003.					
<u>Допунска литература</u>					
[3] Материјали са предавања и вјежби					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање испита неопходно је 50% из свака од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	20
Активности на настави	5	Колоквијум	30	Завршни испит	30
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке:					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА МЕХАНИКА	

Назив предмета	Металне конструкције			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2007.126.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Мирослав Милутиновић, доцент			

Условљеност другим предметима		Облик условљености:			
Циљеви изучавања предмета:					
Систематско добијање вишег нивоа знања из области прорачуна носећих челичних конструкција у машиноградњи, врсти оптерећења носећих конструкција, потребних доказа при димензионисању металних конструкција.					
Исход учења (стечена знања):					
Овладавање принципима и усавршавање знања неопходних за инжењерски рад у процесима пројектовања и експлоатације машинских конструкција, техничких објеката и машина у машиноградњи.					
Садржај предмета:					
Задатак и функција машинских конструкција. Извори оптерећења и њихова дејства на конструкције, унос оптерећења у конструкцију. Концепт доказа носивости. Докази еластичне стабилности елемената и конструкција у машиноградњи. Елементи теорије скелетних конструкција. Глобална и фрагментална анализа напонског стања применом рачунарских програма. Структурне форме носећих конструкција: транспортних средства, грађевинских машине, дизалица и железничких возила. Одређивање фактора релативне крутости. Пројектовање и конструисање носећих конструкција машина, етапе пројектовања и развоја. Прописи и процедуре стандардизованих поступака доказа носивости. Методе оптимизације носећих конструкција. Критеријуми синтезе: конструктивно обликовање и оптимизација, технологијичност, транспорт, монтажа, динамичка издржљивост, корозиона отпорност, преглед, контрола, израда и надзор.					
Методе наставе и савладавања градива:					
Коментари и анализе прорачуна изведених решења металних конструкција.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
[1] З. Петковић, Д. Острић : Металне конструкције у машиноградњи 1, Машински факултет Београд, Београд 1996.					
[2] З. Петковић: Металне конструкције у машиноградњи 2, Машински факултет Београд, Београд 2002.					
<u>Допунска литература</u>					
[3] М. Савковић: Металне конструкције-решени задаци, Машински факултет Краљево, Краљево 2005.					
[4] М. Савковић, М. Гашић: Металне конструкције-примери пројектних задатака, Машински факултет Краљево, Краљево 2008.					
[5] Н. П. Мељников: Металне конструкције, Сроиздат, Москва 1980.					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање испита неопходно је 50% из свака од наведених активности.					
Похађање наставе	10	Практична настава	10	Колоквијум	30
Писмени испит	20			Завршни испит	30
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц. др Мирослав Милутиновић					



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



**Студијски
програм:**

**МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА**

Назив предмета	Пројектовање надзорно-дијагностички система			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ2007.226.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставник	Проф. др Ранко Антуновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености

Циљеви изучавања предмета:

Циљ изучавања овог предмета је упознавање студената са мјерним системима у енергетици и њихово оспособљавање за израду самосталних пројеката из области надзорно дијагностичких система у енергетским објектима. Студенти би требали да стекну и овладају основним знањима из пројектовања надзорно-дијагностичких и заштитних система. Наиме, развојем микропроцесорске технологије и на њој дигиталног процесирања сигнала, примјеном нових метода техничке дијагностике, створени су услови да континуирано пратимо стање процеса и стања машина и уређаја. На тај начин можемо да управљамо машинама и процесом у цјелини и допринесемо потпуној заштити машина и околине. Тиме се смањују трошкови одржавања, повећавава продуктивност и врши потпуна оптимизација процеса што представља предуслов за тржишно пословање производних енергетских система

Исходи учења (стечена знања):

Оспособљава студента да специфицира, реализује и користе основне, на рачунарима засноване, надзорно-дијагностичке системеу производним енергетским системима. Студенти ће се оспособити да идентификују потребне параметре надзора енергетских система, да самостално пројектују потребни мјерно-надзорни дијагностички систем који прикупља све потребне процесне и пропратне параметре, којима уз помоћ дијагностичких метода одрђује стање машина и остале опреме у систему. Студент је компетентан за разумијевање савремених система аутоматског управљања у индустрији, избора компоненти и практичну имплементацију једноставних рјешења.

Садржај предмета:

Основни појмови у мехатроници, управљачки и надзорни системи у енергетици. Методе техничке дијагностике у производним енергетским системима, Системи за надзор у енергетским објектима (сензори, мјерно-аналитичка јединица, дијагностички системи), Методе детекције и локализација отказа, Мултипараметарска анализа и интеграција мјерних система, Пројектовање мјерних система, оптимизација дијагностичких метода, Системи заштите, локална заштитна јединица, централни систем заштите, Мјерне технике (дискретизација временског домена и сигнала, потребна брзина узорковања, квантизација, А/D и D/A конверзија, дигитални бројачи); Архитектура и основни принципи рада рачунара за аквизицију података (DAQS); Грешке мјерења и статистички показатељи резултата мјерења; Статичко и динамичко понашање сензора; Увод у виртуелну инструментацију (VI) и Labview програмско окружење; Имплементација виртуелних инструмената;

Методe наставе и савладавање градива:

Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, презентације, симулација на рачунару, израда семинарских радова, израда студентских пројеката. Рад у реалним индустријским системима.

Литература:

Основна литература

- [1] Р. Антуновић, "Надзор и дијагностика техничких система", Нучна књига, Графокомерц-Требиње 2009. год
[2] SCADA Systems, Ronald L. Krutz, Wiley publishing INC. 2008.

Допунска литература

- [3] Wireless Communications Technology Landscape, Liam Quinn, Pratik Mehta and Alan Sicher, Dell Company, 2005
[4] Материјали са предавања и вјежби

Облици провере знања и оцјењивање:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задаци	20	Завршни испит	40
Активност на настави	5	Семинарски	30		

Посебна назнака за предмет:

Име и презиме наставника који је припремио податке: проф. др Ранко Антуновић



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

**МАШИНСТВО/
ИНЖЕЊЕРСКИ ДИЗАЈН И ПРИМЈЕЊЕНА
МЕХАНИКА**

Назив предмета	Мастер рад			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МИ1008218,0160	Обавезан	II	9+6	18
Наставници				

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
-	-				
Циљеви изучавања предмета: Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.					
Исход учења (стечена знања):					
Садржај предмета: Мастер рад предствља самостални студијски истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у изабраној ужој области машинског инжењерства. Прије почетка рада на изради мастер рада, студент, на основу личних одређења, врши консултације у вези ментора, теме и садржаја мастер рада. Тему мастер рада студент бира, по правилу из предмета који је студент слушао и полагао на изабраном модулу. Након избора предмета, предметни наставник - ментор мастер рада дефинише задатаке које студент треба да реализује у оквиру рада. Пријава, израда и одбрана мастер рада врше се у складу са Правилником о другом циклусу студија и обавезујућим упутством о форми мастер радова и начину архивирања мастер радова у библиотеци Машинског факултета у Источном Сарајеву. Након обављеног истраживања студент припрема мастер рад у форми која садржи по правилу следећа поглавља: Увод, Теоријски дио, Експериментални дио, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе. Одбраном мастер рада, користећи стечена академска и апликативна знања и вјештине, водећи се инжењерском етиком, на основу критичког и самокритичког мишљења и приступа, користећи стандарде у машинству, методе прорачуна, пројектовања и конструисања, савремене инжењерске алате, студент је оспособљен да препозна, формулише и анализира сложене проблеме у изабраној ужој области машинства, као и да понуди једно или више прихватљивих рјешења за дати проблем са свим предностима, недостацима и посљедицама примјене тог рјешења.					
Методе наставе и савладавања градива:					
Литература:					
Облици провјере знања и оцјењивања: За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе		Домаћи задатак		Рачунски задаци	
Активности на настави		Колоквијум		Завршни испит	
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке:					



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО



Студијски
програм/модул -
усмјерење:

МАШИНСТВО/
ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО
МАШИНСТВО

Први семестар

№.	Шифра предмета	Назив предмета	Статус	Семестар	Фонд часова		ECTS
					П	В	
1.	МАФ12МТ100116,0320	Планирање експеримента	О	I	45	30	6
2.	МАФ12МТ100216,0320	Термоенергетска анализа процеса	О	I	45	30	6
3.	МАФ12МТ100316,0320	Процесна енергетика	О	I	45	30	6
4.	Изборни предмет 1 (бира се 1 од 2)		И	I	45	30	6
	МАФ12МТ2004.116,0320	Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења					
	МАФ12МТ2004.216,0320	Процеси и постројења заштите животне средине					
5.	Изборни предмет 2 (бира се 1 од 2)		И	I	45	30	6
	МАФ12МТ2005.116,0320	Индустријска и комунална термоенергетска постројења					
	МАФ12МТ2005.216,0320	Биотехнологија					
УКУПНО:					225	150	30

Други семестар

6	Изборни предмет 3 (бира се 1 од 2)		И	II	45	30	6
	МАФ12МТ2006.126,0320	Примјена технологија обновљивих извора енергије					
	МАФ12МТ2006.226,0320	Управљање отпадом и отпадним водама					
7.	Изборни предмет 4 (бира се 1 од 2)		И	II	45	30	6
	МАФ12МТ2007.126,0320	Системи климатизације, гријања и хлађења					
	МАФ12МТ2007.226,0320	Заштита ваздуха					
8.	МАФ12МТ1008218,0160	Мастер рад	О	II	135	90	18
УКУПНО:					225	150	30



**УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО**



**Студијски
програм:**

**МАШИНСТВО/
ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО
МАШИНСТВО**

Назив предмета	Планирање експеримента			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МТ100116,0320	Обавезни	I	3+2	6
Наставник	Проф. др Ранко Божичковић, Проф. др Ранко Антуновић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености				
Циљеви изучавања предмета:					
Оспособљавање студената за припрему и спровођење експеримента, те обраду експерименталних података.					
Исходи учења (стечена знања):					
Студенти ће се оспособити за самостално експериментално истраживање.					
Садржај предмета:					
Експеримент као објекат научног истраживања; Класични и савремени експериментални планови; Подјела експерименталних планова; Планови за анализу сигнификатних фактора; Селекциони планови; Планови за математичко моделирање објеката и процеса; Оптимizacionи планови; Taguchi метода (анализа Smaller-the-Better, анализа Longer-the-Better, анализа Nominal-the-Best, анализа динамичке карактеристике; статистичка обрада података; Пројектовање плана експеримента, обрада и интерпретација добијених резултата					
Методe наставе и савладавање градива:					
Предавања, рачунарске вјежбе, лабораторијске вјежбе, презентације, симулација на рачунару, израда семинарских радова, израда студентских пројеката.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
1. Glen S.D.: Taguchi Methods, Addison-Wesley Publishing Co. 1992.					
2. Корл Попер: Логика научног открића, Нолит Београд, 1973					
3. Станић Ј.: Метод инжењерског мјерења, Машински факултет, Београд, 1981. (латиница)					
<u>Додатна литература</u>					
4. Екиновић С.: Методe статистичке анализе у Microsoft Excelu, УНЗЕ, МФ, 2009. (латиница) Друго издање					
5. Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивање:					
За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатаци	10	Завршни испит	40
Активност на настави	5	Семинарски	40	Лабораторија	
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Ранко Божичковић, Проф. др Ранко Антуновић					



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО



Студијски
програм:

МАШИНСТВО/
ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО

Назив предмета	Термоенергетска анализа процеса			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ECTS бодова
МАФ12МЕ100216,0320	Обавезни	I	3+2	6
Наставници	Др Душан Голубовић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима		Облик условљености:			
Циљеви изучавања предмета: Циљ предмета је да студент савлада основна знања везана за термоенергетску анализу процеса и објеката.					
Исход учења (стечена знања): На основу савладавања предвиђених наставних јединица студенти треба да стекну основна знања о термоенергетској анализи процеса и објеката која ће имати конкретну примјену у пракси.					
Садржај предмета: Моделирање топлотних процеса. Иреверзибилни процеси. Третман класичне термодинамике преко иреверзибилних процеса. Ентропија. Губитак на раду. Ексергија. Ефикасност топлотних процеса. Енергетски процеси у индустрији. Енергетски процеси у комуналној енергетици. Анализа енергетских процеса (парни, гасни, когенерацијом и комбиновани системи).					
Методе наставе и савладавања градива: Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.					
Литература: <u>Основна литература</u> 1. Ahern, J. E.: The Exergy Method of Energy Systems Analysis, Wiley, New York, 1980. 2. Bejan, A.: Entropy Generation through Heat and Mass Fluid Flow, Wiley - Interscience, New York, 1982. 3. Прелец, З.: Енергетика у процесној индустрији, Школска књига, Загреб, 1994. <u>Допунска литература</u> 4. *** Штампани материјали и предавања за наставни предмет и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивања: За полагање испита неопходно је сакупити више од 50% бодова из сваке од наведених активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	10	Рачунски задаци	20
Активности на настави	5	Колоквијум	30	Завршни испит	30
Посебна назнака за предмет:					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Душан Голубовић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Процесна енергетика			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ100316.0320	Обавезни	I	3+2	6
Наставници	Др Стојан Симић, ван. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
Нема условљености			-		
Циљеви изучавања предмета:					
Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима коришћења енергије у индустрији како би могли на задовољавајући начин да се у пракси баве пословима рационалног коришћења енергије и одржавањем енергетске опреме и постројења у индустријским предузећима.					
Исход учења (стечена знања):					
Разумијевање рада енергетске опреме и технологија и принципа њиховог рационалног коришћења; израда енергетских биланса индустријских предузећа и примјена методологије за дефинисање губитака енергије код опреме и инсталација у индустријским погонима.					
Садржај предмета:					
Енергија, трансформације енергије и начин коришћења енергије у производним процесима у индустрији. Општи појмови о енергији и енергетске резерве. Преглед потрошача енергије и енергетских система у индустријским погонима. Енергетски биланси предузећа (методологија прикупљања података о потрошњи енергије у индустријским погонима; примјери израде енергетских биланса предузећа). Енергетски извори у индустријским предузећима. Снабдијевање индустријских погона енергијом; котлови и котларнице, комбинована производња енергије у индустрији. Енергетске потребе производних процеса. Енергетска ефикасност процеса и опреме. Приказ система процесне енергетике и прорачун степена корисности. Управљање потрошњом енергије у енергетском комплексу. Мјере за побољшање енергетске ефикасности процеса и опреме. Коришћење горива у индустрији. Развод горива и уређаји за сагорејевање. Сагорејевање и основе ефикасног коришћења енергије код процеса сагорејевања. Карактеристике водене паре. Водена пара као носилац енергије. Процеси и уређаји који користе водену пару у процесној индустрији. Опис система за развод паре и поврат кондензата. Губици енергије код система за развод паре и поврат кондензата.					
Методике наставе и савладавања градива:					
Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
1. Богнер, М., и др.: Термотехничар, Том 1 и 2, Треће допуњено и проширено издање, Интеркима – Графика, Врњачка Бања, СМЕИТС, Београд, 2004.					
2. Baukal, С.: The John Zink Combustion handbook, CRC company, 2001.					
<u>Допунска литература</u>					
3. Јанкес, Г., Станојевић, М., Каран, М., Стаменић, М.: Индустријске пећи и котлови приручник за вежбања са решеним задацима, Машински факултет, Београд, 2001.					
4. *** Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40
Посебна назнака за предмет: нема					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Стојан Симић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2004.116.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Санда Мицић-Куртагић, ванр.проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:
 Циљ предмета је да пружи базу знања из области планирања, пројектовања, уговарања, пријемних испитивања, експлоатације и одржавања термоенергетских постројења. Програм вјежби се састоји у изради скраћеног идејног пројекта термоелектране заснованог на имплементацији одређених стечених практичних знања из програма предмета.

Исход учења (стечена знања):
 Програм обезбјеђује практична знања неопходна мастеру машинства за рад у области термоенергетике, која омогућавају његово брже и лакше уклапање у рјешавање појединих проблема у пракси. Ова компетенција укључује овладавање поступцима за аналитичко и синтетичко разматрање избора типа и врсте термоенергетског постројења у поступку планирања и пројектовања, али такође укључивање у процес експлоатације и одржавања.

Садржај предмета:
 Главне фазе пројектовања термоенергетских постројења. Критеријуми за избор типа и локације термоенергетског постројења. Садржај идејног пројекта са инвестиционим програмом. Општа диспозиција и композиција термоенергетског постројења. Смјернице за уговарање и набавку опреме термоенергетских постројења. Гаранцијска и погонска испитивања термоенергетског постројења. Понашање термоенергетског постројења у погону: режими стартовања и заустављања. Одржавање и надгледање термоенергетског постројења у погонским условима рада. Одржавање и надгледање термоенергетског постројења у погонским условима рада: одржавање система заштите и регулације и надгледање рада турбине, таложења у турбини и њихово удаљавање, значај одржавања квалитетног водног режима и кондензацијског постројења, значај одржавања система регенеративног загријавања главног кондензата и напојне воде, система заптивања турбине, и др. Идејни пројекат термоелектране: избор микролокације и опште концепције термоелектране, избор диспозиција свих објеката термоелектране, анализа избора топлотне шеме и параметара. Главни погонски објекат: анализа избора топлотне шеме и параметара, избор котловског постројења, избор турбопостројења. Значај примјене дијагностике погонских услова рада, контроле економичности и функционог погонског стања термоенергетског постројења. Поузданост и расположивост термоенергетског постројења.

Методе наставе и савладавања градива:
 Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:
Основна литература
 1. Kostyuk, A., Frolov, V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Mir Publishers Moscow, 1988.
 2. Рижкин, В.: Тепловие электрические станциј, Энергоатомиздат, Москва, 1987.
 3. Богнер, М., Исаиловић, М.: Термотехничка термоенергетска постројења, Ета, Београд, 2006.
 4. Грковић, В., Јовановић, А.: Термоенергетска постројења – пројектовање, технологија рада и управљање ризицима, ФТН, Нови Сад, 2011.
Допунска литература
 5. *** Штампани материјали и предавања за наставни предмет и одабрани научни радови.

Облици провјере знања и оцјењивања:
 За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет: нема
Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Санда Мицић-Куртагић, ванр.проф.

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Процеси и постројења заштите животне средине			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2004.216.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Санда Мицић-Куртагић, ванр.проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:

Стицање неопходних знања ради разумијевања феномена транспорта топлоте и супстанце у процесној индустрији. Примјена стационарног и нестационарног транспорта у гасовима, течностима и флуидима код процесних апарата.

Исход учења (стечена знања):

На основу савладавања предвиђених наставних јединица студенти ће бити у стању да самостално доносе одлуке које се односе на управљање животном средином, одрживи развој, процјену утицаја пројеката и објеката на животну средину. Посебно значајно је знање које ће студенти имати у погледу анализе животног циклуса производа и процеса, као и пројектовања производних постројења са аспекта заштите животне средине.

Садржај предмета:

Увод. Промјенљива улога технологија. Законодавство и регулатива. Техничке основе стандарда ИСО 14001. Значај и утицај јавности. Дилема о индустријализацији и урбанизацији. Утицај енергетског раста на животну средину. Утицај извора енергије на животну средину. Класификација и мјерење природних опасности. Ефекат стаклене баште и смањење озона. Киселе кише. Физика и хемија животне средине. Расподјела честица. Раствори и растворљивост. Гасови, мјешавине гасова, транспорт у систему »гас-течност«. Процесно-енергетско машинство и заштита животне средине. Посљедице загађења ваздуха, земљишта и воде; емисија, имисија. Могући извори опасности, ниво опасности и загађености, мјерење концентрације загађујућих компонената. Техничке норме, начини рјешавања или планирања. Пројектовање и експлоатација постројења, могућности и примјене малозагађујућих аналогја са становишта рационалног коришћења енергије материјала и природних извора, опрема за пречишћавање ваздуха, горива и вода, класификација и карактеристике материјала за грађење опреме прихватљиве са аспекта заштите животне средине. Извори и врсте чврстог, течног и гасовитог отпада, процеси и постројења за прераду отпада.

Методe наставе и савладавања градива:

Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:

Основна литература

1. Кубуровић, М., Петров, А.: Заштита животне средине, Машински факултет и СМЕИТС, Београд, 1994.
2. Kiely, G.: Environmental Engineering, McGraw-Hill, 1997.

Допунска литература

3. Кубуровић, М., Јововић А. и др.: Заштита животне средине (Поглавље 15), стр. 644-856., Термотехничар, том 2, Интерклима-графика, СМЕИТС, Београд, 2004.
4. *** Штампани материјали и предавања у електронском облику за наставни предмет.



Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет: нема

Име и презиме наставника који је припремио податке: Др Санда Мицић-Куртагић, ванр.проф.

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ			
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО		
Назив предмета	Индустријска и комунална термоенергетска постројења			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2005.116.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Доц.др Горан Орашанин			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да пружи базу знања из области посебне примјене термоенергетских постројења за комбиновану производње електричне енергије и топлоте у оквиру индустријске и комуналне термоенергетике. У развоју савремене термоенергетике примена комбиноване производње добија све већи значај због велике уштеде примарне енергије.

Исход учења (стечена знања):

Програм обезбјеђује практична знања неопходна мастеру машинства за рад у области комбиноване производње енергије која добија све већи значај и подстицај за примјену у свијету због значајних уштеда примарне енергије. С обзиром да је област примјене комбиноване производње енергије у поступку планирања и пројектовања најсложенија у области термоенергетике, то је стицање компетитивног знања из ове области од великог значаја за инжењера које се баве овом области машинства.

Садржај предмета:

Развој и значај примјене комбиноване производње енергије у свијету. Термодинамички ефекти комбиноване производње енергије и енергетске предности примјене комбиноване производње енергије у односу на истовјетну одвојену производњу у термоелектрани и топлани. Врсте термоенергетских постројења за комбиновану производњу енергије-парна термоенергетска постројења, гасна термоенергетска постројења и комбинована гасно-парна термоенергетска постројења. Фактори који утичу на избор врсте термоенергетског постројења за комбиновану производњу енергије. Дијаграми потрошње топлоте. Главни термодинамички параметри комбиноване производње енергије. Утицај даљине потрошача на избор параметара и уштеду примарне енергије у комбинованој производњи. Типови парних турбопостројења за комбиновану производњу енергије. Типови парних турбопостројења за комбиновану производњу енергије – примјери из праксе. Парна термоенергетска постројења за комбиновану производњу енергије – примјери из праксе. Парна термоенергетска постројења за комбиновану производњу енергије. Начини регулисања оптерећења и радна или проточна карактеристика парне турбине. Дијаграми режима комбиноване производње енергије.

Методе наставе и савладавања градива:

Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:

Основна литература

1. Kostyuk, A., Frolov, V.: Steam and Gas Turbines, Energoatomizdat, Moscow, 1988.
2. Рижкин, В.: Тепловые электрические станции, Энергоатомиздат, Москва, 1987.
3. Стојановић, Д.: Топлотне турбомашине, Грађевинска књига, Београд, 1973.

Допунска литература

4. *** Штампани материјали и предавања у електронском облику за наставни предмет.


Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет: нема

Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц.др Горан Орашанин

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Биотехнологија			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2005.216.0320	Изборни	I	3+2	6
Наставници	Др Стојан Симић, ван. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студент стекне академске вјештине и компетенције за одабир и прорачун, апарата и уређаја за биотехнолошке процесе. Кроз израду семинарског рада студент стиче креативне способности и овладава специфичним практичним вјештинама за обављање послова у оквиру своје професије, а то је конструисање процесне опреме.

Исход учења (стечена знања):

Савладавањем студијског програма студент стиче сљедеће опште способности: анализа, синтеза и предвиђања рјешења и посљедица; развој критичког и самокритичког мишљења и приступа; примјена знања у пракси; професионалне етике; повезивање знања из различитих области и њихова примјена; развој вјештина и спретности у употреби знања у одговарајућем подручју.

Садржај предмета:

Основе о биотехнологији (дефиниције, производи и сировине). Сировине у биотехнолошким процесима. Основе процеса и пројектовања биотехнологије. Избор конструкције биореактора. Конструкционе карактеристике биореактора. Биореактори (шаржни, континуални). Процеси и апарати биотехнологије. Процеси, опрема и материјали за стерилизацију (термички и механички поступци). Математичко моделирање процеса ферментације (Монодова једначина, стехиометрија биопроеца). Биотехнолошки поступци прераде отпадних материјала (отпадне воде: биоаерациони базени, капајући филтри, биодискови; чврсти отпад: компостирање, депоновање). Анаеробни процеси прераде отпадних материјала (дигестори). Анаеробни процеси прераде отпадних материјала (санитарне депоније). Биотехнолошки процеси за пречишћавање гасова. Поступци биолошког пречишћавања градског, индустријског и пољопривредног чврстог отпада органског поријекла. Примјери постројења за биолошку прераду отпадних вода. Конструкциона рјешења биореактора - дигестора за процесе анаеробне прераде.

Методe наставe и савладавања градива:

Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:

Основна литература

1. Кубуровић, М., Станојевић, М.: Биотехнологија - процеси и опрема, СМЕИТС, Београд, 1997.
2. Вељковић, В.: Основи биохемијског инжењерства, Технолошки факултет, Лесковац, 1994.
3. Rehm, H. J., Reed, G., Brauer, H.: Biotechnology, Vol. 2, Fundamentals of Biochemical Engineering, VCH Verlagsgesellschaft, mbH, Weinheim, 1985.
4. Jackson, A. T.: Proces Engineering in Biotechnology, Open University Press, Buckingham, 1990.

Допунска литература

5. *** Материјали са предавања и одабрани научни радови.


Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет: нема

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Стојан Симић

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Примјена технологија обновљивих извора енергије			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2006.126.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Др Душан Голубовић, ред. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:

Циљ предмета је да студенти овладају основним знањима коришћења обновљивих извора енергије у различитим областима човјекове дјелатности (производња електричне енергије и топлоте у индустрији, домаћинствима и др.).

Исход учења (стечена знања):

Савладавањем студијског програма студент се оспособљава теоријским и практичним знањима из области коришћења и примјене у пракси обновљивих извора енергије. Студент стиче специфичне способности и знања из области енергетске ефикасности и одрживог развоја која може примјенити у пракси.

Садржај предмета:

Енергетски ресурси. Појам енергије, потрошња енергије, резерве примарне енергије. Обновљиви извори енергије; појам и значај. Коришћење енергије Сунца; сунчево зрачење, соларни колектори, соларно гријање и хлађење. Системи за производњу електричне енергије, заштита животне средине и исплативост коришћења соларне енергије. Коришћење енергије вјетра; евалуација комерцијалних вјетро технологија, трендови у технологијама вјетро турбина, заштита животне средине и економија вјетро енергије. Коришћење геотермалне енергије; опште о геотермалним изворима, конверзија геотермалне енергије у топлотну и електричну, заштита животне средине и исплативост коришћења геотермалних извора. Коришћење енергије морских таласа. Коришћење хидропотенцијала. Значај и врсте хидроенергетских постројења у електроенергетским и водопривредним система. Пројектовање хидроелектрана (ХЕ) и реверзибилних хидроелектрана. Коришћење биомасе као енергента; дефинисање биомасе. Конверзије енергије биомасе, косагоријевање угља и биомасе у различитим односима у индустријским и енергетским постројењима, исплативост коришћења енергије биомасе. Добијање биогорива и биогаса из обновљивих енергетских извора. Коришћење горивих ћелија за добијање енергије.

Методе наставе и савладавања градива:

Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:

Основна литература

1. Радаковић, М.: Обновљиви извори енергије и њихова економска оцена, АГМ Књига, Београд, 2010.
2. Мајданџић, Љ.: Обновљиви извори енергије, ГРАПХИС, Загреб, 2014.

Допунска литература

3. Nelson, V.: Introduction to renewable Energy, Drugo izdanje, SAD, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011.
4. Лабудовић Б.: Обновљиви извори енергије, Енергетика маркетинг, Београд, 2002.
5. *** Штампани материјали и предавања у електронском облику за наставни предмет.

Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет: нема

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Душан Голубовић

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Управљање отпадом и отпадним водама			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2006.226.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Доц. др Горан Орашанин			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:
 Циљ предмета је да студенти добију солидна основна и специфична знања из области управљања отпадом и отпадним водама.

Исход учења (стечена знања):
 Знања која студент стекне о конкретним техничким рјешењима, избору метода коришћења отпада и пречишћавања отпадних вода и опреми омогућавају му сагледавање основних принципа битних за пројектовање и управљање овим постројењима у току експлоатације.

Садржај предмета:
 Карактеристике отпада. Управљање отпадом. Законске основе и стратегије при управљању са отпадом. Системи сакупљања отпада. Сепарација и третман отпада. Учесталост и опрема за сакупљање, трансфер станице, транспорт; сепарација на извору, рециклажа. Термички поступци прераде; биолошки третман отпада, коришћење продуката прераде отпада. Критеријуми за депоновање, проблеми, контрола и третман процједних вода, настајање и коришћење депонијског гаса. Будућност управљања отпадом – законодавство, сакупљање, инсинерација, депоновање. Опасан отпад. Ремедијација загађеног земљишта. Управљање воденим ресурсима. Технолошке (процесне) карактеристике. Планирање. Законодавство. Политички утицаји. Будући изазови. Захтјеви за водом. Захтјеви за квалитетом воде. Извори водоснабдјевања. Третман воде. Пренос (транспорт), дистрибуција и складиштење воде. Будуће потребе и развој. Загађење вода. Сакупљање отпадних вода. Принципи третмана. Постојења за третман. Улога државе и јавности у контроли загађења. Трендови у контролисању загађења вода.

Методе наставе и савладавања градива:
 Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:
Основна литература
 1. Симић, С.: Технологије рециклаже отпада, Глас српски – графика, Бањалука, Машински факултет, Источно Сарајево, 2010.
 2. Станојевић, М., Симић, С., Радић, Д., Јововић, А.: Примена гасова у тртману вода, Машински факултет, Источно Сарајево, 2013.
 3. Станојевић, М., Симић, С., Јововић, А., Радић, Д., Обрадовић, М., Тодоровић, Д.: Биогаз - добијање и примена, Машински факултет, 2014.
 4. Degremont, G.: Техника пречишћавања вода, Превод са француског, Грађевинска књига, Београд, 1976.
Допунска литература
 5. *** Материјали са предавања и одабрани научни радови.

Облици провјере знања и оцјењивања:
 За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40

Посебна назнака за предмет: нема

Име и презиме наставника који је припремио податке: Доц.др Горан Орашанин

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Системи климатизације, гријања и хлађења			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2007.126.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Др Петар Гверо, ван. проф.			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
Нема условљености	-

Циљеви изучавања предмета:

Развијање инжењерског приступа код пројектовања и извођења инсталација и постројења из области гријања, вентилације и климатизације.

Исход учења (стечена знања):

Студент стиче специфичне способности и знања из технике климатизације, гријања и хлађења (КГХ): познаје централне системе КГХ, познаје методе прорачуна каналске мреже и може их примјенити у пракси. Повезује основна знања и примјењује их при рјешавању конкретних проблема у техници КГХ.

Садржај предмета:

Спољашњи и унутрашњи климатски услови. Собна клима. Избор унутрашњих пројектних услова. Прорачун губитака топлоте. Системи централног гријања. Подјела система. Прорачун и избор грејних тијела. Прорачун цијевне мреже. Котларнице и топлотне подстанице: врсте, топлотне шеме, прорачун и избор опреме. Регулација система централног гријања. Ваздушно гријање. Даљински развод топлоте. Карактеристике даљинског гријања. Транспорт топлоте на даљину. Системи вентилације. Подјела система. Вентилациона комора. Ваздушни канали. Прорачун и избор опреме вентилационих постројења. Индустриска вентилација. Системи климатизације. Подјела система. Клима постројења и клима опрема. Прорачун добитака топлоте. Термички прорачун процеса припреме ваздуха за лјетњи и зимски режим климатизације. Прорачун и избор опреме клима постројења. Регулација система климатизације. Локални уређаји за климатизацију; компактни уређаји и сплит - системи. Енергетска ефикасност система за климатизацију.

Методе наставе и савладавања градива:

Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.

Литература:

Основна литература

1. Recknagel, H., Sprengel, E., Schramerk, E-R., Чеперковић, З.: Грејање и климатизација, Интерклима, Врњачка Бања, 2012.
2. Тодоровић, Б.: Пројектовање постројења за централно грејање, Машински факултет, Београд, 2009.
3. Тодоровић, Б.: Климатизација, СМЕИТС, Београд, 2009.
4. Зрнић, С., Ђулум, Ж.: Грејање и климатизација, Научна књига, Београд, 1995.

Допунска литература

5. Маркоски, М.: Расхладни уређаји, Машински факултет, Београд, 2006.
6. *** Штампани материјали и предавања у електронском облику за наставни предмет


Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.

Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40



Посебна назнака за предмет: нема

Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Петар Гверо

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Заштита ваздуха			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕСПБ
МАФ12МТ2007.226.0320	Изборни	II	3+2	6
Наставници	Проф. др Владан Мићић			

Условљеност другим предметима	Облик условљености:				
Нема условљености	-				
Циљеви изучавања предмета:					
<p>Циљ предмета је приказ основних конструкција апарата који се користе у постројењима чија је наmjена заштита ваздуха. То се постиже кроз приказ основних конструкција апарата за пречишћавање гасова и приказ методологије прорачуна најчешће коришћених типова ових уређаја. На тај начин студент овладава вјештинама пројектовања ових постројења и димензионања појединих уређаја.</p>					
Исход учења (стечена знања):					
<p>Студент треба да овладао знањима која се односе на анализу и оцјену погодности примјене појединих апарата за пречишћавање гасова за одређене наmjене. Знања која студент стекне о конкретним техничким рјешењима, избору метода пречишћавања и опреми омогућавају му сагледавање основних принципа битних за пројектовање постројења заштите ваздуха и посебно димензионисање и прорачун апарата.</p>					
Садржај предмета:					
<p>Смањење емисије чврстих честица примјеном механичких апарата. Суви инерцијални пречистачи. Центрифугални пречистачи. Електрофилтри. Врећасти филтри. Опрема за смањење емисије чврстих честица и гасова влажним поступком. Колоне са распршивањем течности (апарати са орошавањем и испуном). Мокри пречистачи гасова који раде у режиму барботирања и пјене. Мокри пречистачи гасова ударно – инерционог дејства. Мокри пречистачи гасова центрифугалног дејства. Динамички мокри пречистачи гасова. Турбулентни мокри пречистачи гасова. Вентури издвајача. Суви, влажни и полусуви поступци пречишћавања гасова. Влажни скрубери. Апсорбери. Адсорбери. Скрубери са испуном. Кондензатори. Издвајање сумпорних оксида из гасова. Издвајање азотних оксида из гасова. Издвајање волатилних органских компонената.</p>					
Методe наставе и савладавања градива:					
Класичан облик извођења наставе уз коришћење рачунара као помоћног средства и активно учествовање студената.					
Литература:					
<u>Основна литература</u>					
1. Кубуровић, М., Јововић А., Станојевић, М., Каран, М., Радић, Д., Петров, А.: Заштита животне средине (Поглавље 15), Термотехничар, Интерклима–Врњачка Бања, СМЕИТС–Београд, 2004.					
2. Вуковић, Д., Богнер, М.: Техника пречишћавања, СМЕИТС, Београд, 1996.					
3. Богнер, М., Станојевић, М., Ливо, Ј.: Пречишћавање и филтрирање гасова и течности, Ета, Београд 2006.					
<u>Допунска литература</u>					
4. Semenovoj, T. A., Lejtisa, I. L.: Očistka tehnologičeskih gazov, Himija, Moskva, 1977.					
5. *** Материјали са предавања и одабрани научни радови.					
Облици провјере знања и оцјењивања:					
За полагање завршног испита неопходно је сакупити 50% бодова из сваке активности.					
Похађање наставе	5	Домаћи задатак	30	Рачунски задаци	-
Активности на настави	5	Колоквијум/ тест	20	Завршни испит	40
Посебна назнака за предмет: нема					
Име и презиме наставника који је припремио податке: Проф. др Владан Мићић					

	УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ И. САРАЈЕВО		
	Студијски програм/модул - усмјерење:	МАШИНСТВО/ ТЕРМОЕНЕРГЕТИКА И ПРОЦЕСНО МАШИНСТВО	

Назив предмета	Мастер рад			
Шифра предмета	Статус предмета	Семестар	Фонд часова	Број ЕCTS бодова
МАФ12МТ1008218,0160	Обавезан	II	9+6	18
Наставници				

Условљеност другим предметима	Облик условљености:
-	-

Циљеви изучавања предмета:

Примјена стечених научно-стручних и стручно-апликативних знања на модулу при самосталном рјешавању сложеног практичног проблема, употребом научних метода и поступака, савремених информационо-комуникационих технологија и научно-стручне литературе.

Исход учења (стечена знања):

Садржај предмета:

Мастер рад предствља самостални студијски истраживачки рад студента у коме се он упознаје са методологијом истраживања у изабраној ужој области машинског инжењерства. Прије почетка рада на изради мастер рада, студент, на основу личних одређења, врши консултације у вези ментора, теме и садржаја мастер рада. Тему мастер рада студент бира, по правилу из предмета који је студент слушао и полагао на изабраном модулу. Након избора предмета, предметни наставник - ментор мастер рада дефинише задатаке које студент треба да реализује у оквиру рада. Пријава, израда и одбрана мастер рада врше се у складу са Правилником о другом циклусу студија и обавезујућим упутством о форми мастер радова и начину архивирања мастер радова у библиотеци Машинског факултета у Источном Сарајеву. Након обављеног истраживања студент припрема мастер рад у форми која садржи по правилу следећа поглавља: Увод, Теоријски дио, Експериментални дио, Резултати и дискусија, Закључак, Преглед литературе. Одбраном мастер рада, користећи стечена академска и апликативна знања и вјештине, водећи се инжењерском етиком, на основу критичког и самокритичког мишљења и приступа, користећи стандарде у машинству, методе прорачуна, пројектовања и конструисања, савремене инжењерске алате, студент је оспособљен да препозна, формулише и анализира сложене проблеме у изабраној ужој области машинства, као и да понуди једно или више прихватљивих рјешења за дати проблем са свим предностима, недостацима и посљедицама примјене тог рјешења.

Методѐ наставѐ и савладавања градива:

Литература:

Облици провјере знања и оцјењивања:

За полагање испита неопходно је 50% из сваке од наведених активности.

Похађање наставѐ		Домаћи задатак		Рачунски задаци	
Активности на настави		Колоквијум		Завршни испит	

Посѐбна назнака за предмет:

Име и презимѐ наставника који је припремио податке:



Ф. ПРИЛОГ

Источно Сарајево, децембар 2014. год.