Osnovne akademske studije

Studijski program Mašinsko inženjerstvo, osnovnih akademskih studija, usklađen sa Zakonom o visokom obrazovanju i Bolonjskom dekalracijom, na Mašinskom fakultetu u Kragujevcu (današnjem Fakultetu inženjerskih nauka) je formiran i usvojen od strane Nastavno naučnog veća Univerziteta u Kragujevcu 05.05.2006. br. 557/7. Izmenjeni studijski program osnovnih akademskih studija Mašinsko inženjerstvo usvojen je na sednici Nastavno naučnog veća Mašinskog fakulteta 07.02.2008. Senat Univerziteta u Kragujevcu usvojio je studijski program osnovnih akademskih studija Mašinsko inženjerstvo 14.02.2008. odlukom br. 197/4.

Standardi za akreditaciju visokoškolskih ustanova koje je propisao Nacionalni savet za visoko obrazovanje su uslovili izmene u studijskom programu osnovnih akademskih studija Mašinsko inženjerstvo na Mašinskom fakultetu, današnjem Fakultetu inženjerskih nauka u Kragujevcu.

Struktura studijskog programa

Studijski program osnovnih akademskih studija „Mašinsko inženjerstvo“ traje tri godine, ima ukupno 180 ESPB bodova, pripada polju tehničko tehnoloških nauka i daje akademski naziv „inženjer mašinstva“. Studijskim programom osnovnih akademskih studija predviđeno je polaganje 22 zajedničkih obaveznih predmeta. Student upisom u peti semstar bira modul, od ponuđenih osam:

1. Proizvodno mašinstvo
2. Mašinske konstrukcije i mehanizacija
3. Motorna vozila i motori
4. Energetika i procesna tehnika
5. Primenjena mehanika i automatsko upravljanje
6. Industrijski inženjering
7. Informatika u inženjerstvu i
8. Drumski saobraćaj

Izborom modula student polaže četiri obavezna predmeta modula i dva izborna predmeta modula. Predviđena je realizacija i stručne prakse i izrada završnoga rada. Uslovi upisa na studijski program i drugi najbitniji elementi studijskog programa i režima studija su propisani Statutom i Pravilnikom o režimu studija Mašinskog fakulteta u Kragujevcu, (dostupni na >>>)

Osnovne akademske studije mašinskog inženjerstva

	Prva godina		**Druga godina**		**Treća godina**	
I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	
TM	**Matematika 1**	7 ESPB	TM	**Matematika 2**	7 ESPB	TM

NS	**Mehanika 1**	6 ESPB	NS	**Otpornost materijala**	6 ESPB	NS
AO	**Računarski alati**	4 ESPB	NS	**Elektrotehnika sa elektronikom**	6 ESPB	NS
TM	**Mašinski materijali**	7 ESPB	AO	**Tehničko crtanje sa komjuterskom**	7 ESPB	NS
AO	**Engleski jezik**	4 ESPB	AO	**Osnovi preduzetničkog menadžmen**	4 ESPB	NS

Ukupno ESPB					
30	30	34	26	30	30

Tip predmeta:

- AO- Akademsko opšteobrazovni
- TM – Teorijsko-metodološki
- NS- Naučno stručni
- SA – Stručno aplikativni

Svrha studijskog programa

Svrha studijskog programa je obrazovanje studenata u oblasti mašinskog inženjerstva na nivou osnovnih akademskih studija koje obezbeđuje sticanje znanja i veština potrebnih za uspešno obavljanje profesionalnih inženjerskih zadataka u okvirima svetskog tržišta rada i nastavak obrazovanja u okvirima svetskog obrazovnog prostora.

Osnovne akademske studije „Mašinsko inženjerstvo“ traju tri godine, imaju 180 ESPB bodova i obezbeđuju kompetencije koje studentima uz određenu orjentaciju ka sticanju profesionalnih veština potrebnih za angažman u praksi omogućavaju i nastavak akademskog obrazovanja na

sledećem nivou studija (diplomske akademske studije). Otuda, studijski program „Mašinsko inženjerstvo“ osnovnih akademskih studija treba da omogući sticanje fundamentalnih znanja i veština karakterističnih za studije tehnike koja studentima mogu garantovati i nastavak školovanja i orjentaciju ka istraživanju u poljima tehničko tehnoloških, interdisciplinarnih i multidisciplinarnih nauka.

Tokom studija, studenti treba da steknu, potvrde i unaprede sposobnosti za odgovarajuće specifične oblasti inženjerske profesije koja sama po sebi podrazumeva razvoj analitičkih sposobnosti u relevantnim oblastima a zatim i sposobnosti sinteze, konstruisanja ili projektovanja odgovarajućih uređaja, objekata ili procesa. Međutim, potpunu skalu profesionalnih inženjerskih kompetencija i kvalifikacija student može steći tek završetkom oba nivoa studija: osnovnih i osnovnih. Na nivou osnovnih akademskih studija studijskog programa „Mašinsko inženjerstvo“, za dati studijski program i prema međunarodnim merilima, student treba da ovlada sledećim baznim oblastima:

1) Matematika (analiza, diferencijalne jednačine, linearna algebra, vektori, numeričke metode, verovatnoća i statistika); 2) Termodinamika (zakoni termodinamike, entropija, energija, eksergija, kružni procesi, rešavanje problema mašina, prenos toplote i mase); 3) Mehanika fluida (zakoni održanja mase, energije, impulsa, transport cevima, granični sloj, turbulencija, dimenziona analiza, Bernulijeva jednačina, Navije Stoksove jednačine); 4) Mehanika krutog tela (statika, kinematika, dinamika, analiza naprezanja, (metod konačnih elemenata)); 5) Nauka o materijalima (relacije između strukture i osobina za metale, plastiku, keramiku i kompozite; zamor, habanje, defekti, lom, prerada i proizvodnja); 6) Automatsko upravljanje i sistemi (modeliranje, simulacije, automatsko upravljanje, identifikacija sistema, alati, mehatronika); 7) Informacione tehnologije (osnove, principi i tehnike programiranja, alati); 8) Elektronika i elektrotehnika (osnove elektronike i elektrotehnike, senzori i aktuatori); 9) Proizvodne tehnologije (proces inovacija; studije tržišta, detaljan razvoj procesa; metode i alati, principi konstruisanja i projektovanja; mašinski elementi, specifikacije i standardi, projektovanje i proizvodnja, kvalitet, troškovi, upravljanje projektima), 10) Menadžment, ekonomija i veštine komunikacija.

Struktura studijskog programa treba da omogući da student stekne dovoljan nivo znanja iz nabrojanih predmetnih disciplina kao i da uspostavi odgovarajuće relacije između njih. Svršeni student treba da razume principe projektovanja i proizvodnje projektovanih komponenti. Pored toga, svršeni student ovog nivoa studija bi trebao da ima uvida u širu sliku odnosa u savremenoj industrijskoj proizvodnji što uključuje i poznavanje oblasti kao što su: ekonomija, organizacija i menadžment, prava, etika, energija i zaštita životne sredine, itd.

Dakle, studijski program ima svrhu da studente pripremi za delje obrazovanje i da im pruži što bolju pripremu za kompleksnu inženjersku praksu prema standardima koji su u svetu prepoznatljivi.

Ciljevi studijskog programa

Ciljevi studijskog programa su usmereni na sticanje akademskih veština i specifičnih znanja (kompetencija) u skladu sa tekućom svetskom praksom za studije „Mašinsko inženjerstvo“ na

nivou osnovnih akademskih studija.

Mašinski inženjer (student stiče akademski naziv „inženjer mašinstva“ završavanjem studijskog programa) treba da bude osposobljen da prepozna, formuliše i analizira inženjerske probleme nezavisno i da ponudi jedno ili više prihvatljivih rešenja. To podrazumeva da 1) ima izgrađen analitički i kreativan prilaz u rešavanju teorijskih i praktičnih problema, 2) bude sposoban da integriše informacije i numeričke podatke iz različitih izvora i poveže ih u cilju rešavanja konkretnog zadatka, 3) da pokaže posvećenost i sposobnost u izvođenju eksperimentalnih i drugih projektnih zadataka, kao i u analizi zaključaka i prezentaciji izveštaja. 4) da je sposoban da razumno inženjerski i menadžerski rasuđuje.

Pohađanjem studijskog programa obezbeđuje se da mašinski inženjer:

1) Vlada znanjima koja leže u osnovi teorijskih disciplina i prirodnih nauka i sposoban je da primeni i razvije ustanovljene tehnike analize i istraživanja predmetne oblasti.
2) Postane familijaran sa naučnom metodologijom u kontekstu inženjerskih potreba i aktivnosti: A) razume ulogu formalnih modela i rezultata prirodnih nauka u razumevanju i projektovanju tehničkih sistema, B) sposoban je da primeni poznate metode i tehnike. V) sposoban je da oceni argumente, pretpostavke, koncepte i podatke, da bi pravilno prosudio i doprineo rešavanju kompleksnih problema.
3) Razume na uvodnom nivou najvažnija istraživačka pitanja, svestan je veza sa drugim disciplinama i ima sposobnost da opiše i komentariše te veze.
4) Bude osposobljen da radi u timu i u kontekstu većih projekata. 5) Stekne sposobnost da izloži informacije, ideje, probleme i rešenja kako stručnjacima iz predmetne oblasti, tako i onima koji nemaju specijalnosti vezane za oblast izlaganja.
6) Bude svestan je kako njegova profesija može da utiče u kontekstu etičkih, estetskih, socijalnih pitanja, pitanja bezbednosti, kao i ekonomskih i ekoloških pitanja i vrednosti. 7) Bude osposobljen za danje učenje u cilju obučavanja u akademskom i/ili profesinalnom smislu.

8) Razume ograničene domete stečenih znanja.

9) Ume da komunicira sa stručnjacima iz svoje i drugih oblasti.

Specifična znanja koje student stiče su vezana za osnovne nauke koje doprinose razumevanju inženjerskih problema u oblasti mašinstva (matematika, termodinamika, mehanika, nauka o materijalima, merenje i upravljanje, proizvodne tehnologije, itd.) - što je već preciznije navedeno u obrazloženju ispunjenosti Standarda 2.

Kompetencije diplomiranih studenata

Studijski program je tako specificiran da student njegovim savladavanjem stiče opšte i predmetno-specifične kompetencije koje su specificirane i od strane vodećih evropskih inženjerskih škola i asocijacija koje se bave obrazovanjem inženjera mašinstva na nivou osnovnih akademskih studija. Student biva osposobljen da:

1. Analizira inženjerske problema u smislu: identifikacije, apstrahovanja, formulacije i potpunog

rešavanja problema zasnovano na sistemu stečenih fundamentalnih znanja; analize i ocene proizvoda, procesa i postupaka u skladu sa ključnim elementima teorije sistema; izbora, primene i razvoja pogodnih metoda za analizu modeliranje, simulaciju i optimizaciju. 2. Koristi savremene inženjerske alate za modeliranje, simulaciju, proračune i projektovanje.

3. Shvati principe sinteze, konstruisanja i projektovanja mašina, uređaja, inženjerskog softvera i procesa, na nivou stečenih akademskih znanja baznih nauka i inženjerskih disciplina.

4.Koristi literaturu u skladu sa potrebama širenja svojih znanja.

5. Razume primenu naučenih tehnika i metoda uključujući i njihova ograničenja.

6. Kombinuje stečena teorijska znanja i praktične veštine u cilju analize i rešavanja konkretnih inženjerskih problema.

7. Ume da oceni i koristi informacije iz širokog opsega inženjerskih i drugih disciplina u kontekstu sagledavanja konkretnog problema

8. Može da analizira i samostalno sastavlja relevantnu tehničku dokumentaciju.

9 Vlada veštinama prezentacije materije, komunikacija sa radnim okruženjem, kao i veštinama i znanjima iz relevantnih područja ekonomsko pravnih nauka (organizacija, preduzetništvo, intelektualna svojina, itd.).

10. Razume odnose u širem kontekstu ekonomskih, ekoloških i etičkih pitanja.

Ishodi učenja

Pohađanjem studijskog programa student stiče široku osnovu inženjerskih znanja, veština i iskustava, koja treba da ga učine samopouzdanim i sposobnim da individualno i u timu doprinese rešavanju konkretnih problema iz domena oblasti mašinskog inženjerstva, kao i da mu pruže sasvim adekvatnu osnovu za nastavak školovanja. Ishodi studijskog programa treba u što većoj meri da se poklope sa njegovim ciljevima (u smislu ishoda kao izjave šta se želi da student zna, razume, i može da uradi po završenom studijskom programu). Ipak očekivani ishodi znanja su sledeći:

1. Poznavanje fundamentalnih disciplina u oblasti mašinskog inženjerstva (matematika, termodinamika, mehanika, itd.) na nivou koji se inače očekuje od inženjera mašinstva i u zemljama EU. 2. Vladanje računarskim i CAD alatima, veštinom programiranja i upotrebom informacionih tehnologija. 3. Vladanje stečenim znanjima u kontekstu („znanje kao sposobnost dolaska do informacije i njene kreativne upotrebe“)

4. Vladanje širim kontekstom sagledavanja inženjerskih problema, što podrazumeva uzimanje u obzir ekonomskih, ekoloških, organizacionih i društveno socijalnih relacija

5. Razumevanje različitih prilaza i metodologija analize i sinteze sistema, objekata i procesa,

kao i čitanje i pisanje relevantne tehničke dokumentacije.

Kurikulum

Studijski program osnovnih akademskih studija Mašisko inženjerstvo, realizuje se u trajanju od 6 semestra odnosno 3 godine i nosi 180 ESPB. Osnovne akademske studije predstavljaju osnovu za dalje obrazovanje na diplomskim akademskim studijama Mašinsko inženjerstvo.

Upis studenata na prvu godinu studija je jedinstven. Prilikom upisa u peti semestar student bira Modul od ponuđenih osam: Proizvodno mašinstvo, Mašinske konstrukcije i mehanizacija, Motora vozila i motori, Energetika i procesna tehnika, Primenjena mehanika i automatsko upravljanje, Industrijski inženjering, Informatika u inženjerstvu i Drumski saobraćaj.

Tokom prve dve godine studenti slušaju 22 obavezna zajednička predmeta za sve module, što čini 73% u odnosu na ukupan broj bodova. Na svakom modulu postoji 4 obavezna predmeta modula koji nose 24 ESPB i 2 izborna predmeta modula koji vrede 12 ESPB. Stručna praksa i Završni rad koji su predviđeni u petom i šestom semestru i realizuju se iz oblasti modula i nose po 6 ESPB. Izbornost na studijskom programu je 27%, dok je izbornost na modulu 37.5%.

Struktura studijskog progrmama osnovnih akademskih studija Mašinsko inženjerstvo sadrži:

1. 15% stručno akademsko opšte obrazovnih, 2. 19% teorijsko metodoloških, 3. 36% naučno stručnih i 4. 30% stručno aplikativnih predmeta.

Svaki predmet kurikuluma sadrži naziv predmeta, tip predmeta, semetar u kojem se sluša, preduslove za pohađanje predmeta, cilj, ishode učenja, sadržaj predmeta, preporučenu literaturu, metode relaziacije nastave, broj časova aktivne nastave, samostalnog rada studenata, način provere znanja, način ocenjvanja, što se može videti i Knjizi predmeta .

Kvalitet, savremenost i međunarodna usaglašenost studijskog programa

Studijski program je po svojoj strukturi i sadržaju, a pre toga, svrsi, ciljevima i ishodima (kompetencijama svršenih studenata) usklađen sa savremenim svetskim tokovima i stanjem visokoškolske edukacije u oblasti mašinskog inženjerstva na nivou osnovnih akademskih studija. Kvalitet, savremenost i međunarodna usaglašenost studijskog programa su uporedivi sa relevantnim studijskim programima iz zemalja EU. U prilogu su opšti dokumenti relevantni u zemljama EU (Prilozi 2.1 i 4.2) u odnosu na koje je program sintetizovan, zatim javan dokument o akreditaciji tekućeg studijskog programa osnovnih akademskih studija „Mašinsko inženjerstvo“ u Mariboru (Slovenija) koji prati međunarodnu usaglašenost tamošnjeg studijskog programa (strane od 8 do 13 dokumenta Prilog 6.1.2.3. Studijski program Mašinsko inženjerstvo u Mariboru (Slovenija)) sa studijskim programima

1. Swiss federal Institute of technology (ETH) Zürich (http://www.ethz.ch/), Švajcarska; - **B.Sc. in Mechanical engineering (Maschineningenieurwischenschaften)** ;

http://www.mavt.ethz.ch/education/bachelor/structure/index_DE
,
(ETH Zürich)
2. Delft University of Technology (http://www.tudelft.nl/); Holandija: **B.Sc. in Mechanical Engineering (Werktuigbouwkunde)**
;
http://www.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=5d4cd3c2-29b7-436c-a2ba-419afffbf9d0&lang=nl
,
(TU Delft)
.

3. Vienna University of Technology (
www.tuwien.ac.at/
) ; Austrija:
B.Sc. in Mechanical engineering (Maschinenbau)
;
http://www.tuwien.ac.at/zv/recht/Genehmigte_Studienplaene/MBfinal.pdf
,
(TU Wien)
.

i dati su prilozi koji svedoče o međunarodnoj saradnji Mašinskog fakulteta u Kragujevcu. Studijski program „Mašinsko inženjerstvo“ osnovnih akademskih studija Mašinskog fakulteta u Kragujevcu je u svemu uporediv i usaglašen sa ovde navedenim inostranim studijskim programima uključujući i pomenuti studijski program Strojništvo, UN Maribor
http://www.uni-mb.si/povezava.aspx?pid=1412
.

Pored navedenog treba istaći da su nastavni programi Mašinskog fakulteta u Kragujevcu upravo restruktuirani u kontekstu nekoliko Tempus projekata pri čemu se vodilo računa o transferu pozitivnih iskustava i znanja na Mašinski fakultet u Kragujevcu. Značajno je i to da se studenti po završenim studijama lako uklapaju na doktorske studije evropskih i američkih univerziteta bilo da se radi o nastavku obrazovanja u oblasti mašinskog inženjerstva ili nekom inter- ili multi-disciplinarnom području

Upis studenata

Na odobrene studijske programe mogu se upisati kandidati pod uslovima i na način utvrđen Zakonom o visokom obrazovanju, Statutom Univerziteta u Kragujevcu, Statutom i Pravilnikom o režimu studija Mašinskog fakulteta.
Konkurs za upis studenata se objavljuje najkasnije pet meseci pre početka školske godine. Broj studenata za upis na osnovne akademske studije 240 je usklađen sa kadrovskim, (53 nastavnika i 18 saradnika sa punim radnim vremenom na Fakultetu) prostornim zahtevima (14860 m2) i tehničko tehnološkim mogućnostima.
Redosled kandidata za upis u prvu godinu studija definisan je uspehom postignutim u srednjoj školi i uspehom potignutim na prijemnom ispitu iz Matematike. Način bodovanja, rangiranje

kandidata, definisani su u Pravilniku o režimu studija.
Na Fakultetu postoji i Komisija za kontakt sa studentima kako bi se problemi lakše uočili i efikasnije rešili.
Pored Pravilnika o režimu studija, na Fakultetu se primenjuju Postupci za obezbeđenje kvaliteta u cilju obezbeđenja uspešnog studiranja.

Ocenjivanje i napredovanje studenata

Uspešnost studenta u savlađivanju pojedinog predmeta kontinuirano se prati tokom nastave i izražava se poenima.
Ocena predstavlja zbir poena ostvarenih po aktivnostima tokom nastave i na završnom ispitu. Završni ispit je obavezan.
Predispitne obaveze učestvuju sa najmanje 30, a najviše 70 poena. Ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita student može ostvariti najviše 100 poena.
Rezultati postignuti u predispitnim aktivnostima upisuju se u indeks.
Uslov za izlazak na završni ispit je ostvareno 51% maksimalnog boja poena koje student može da ostvari tokom predispitnih aktivnosti.
Ispiti i svi oblici provere znanja su javni.
Ukoliko se ispit organizuje usmeno, nastavnik treba da omogući studentima da prisustvuju ispitivanju. Usmenom ispitu obavezno prisustvuju, pored kandidata i ispitivača, i najmanje još jedna osoba iz reda nastavnika ili saradnika Fakulteta.
Pravila i načini praćenja rada studenta tokom nastave kao i načini ocenjivanja opisani su u Pravilniku o režimu studija članovima 44-51.

Mašinski fakultet u Kragujevcu neprekidno i sistematski prati uspeh studenata i njihovo napredovanje mesečno i semestralno. Postupci praćenja uspeha studenata, kao i načini korektivnog delovanja opisani su u Pravilniku o režimu studija i Postucima za obezbeđenje kvaliteta. Rezultati uspeha studenata se analiziraju na Nastavno naučnom veću fakulteta i na osnovu izvedenih zaključaka preduzimaju se korektivne mere.

Nastavno osoblje

Za realizaciju studijskog programa obezbeđeno je nastavno osoblje sa potrebnim naučnim, umetničkim i stručnim kvalifikacijama. Na realizaciji studijskog programa osnovnih akademskih studija Mašinsko inženjerstvo angažovano je 53 nastavnika sa punim radnim vremenom i 2 nastavnika po ugovoru, od čega 28 u zvanju redovnog profesora, 14 u zvanju vanrednosg profesora i 11 docenata, kao i 18 saradnika.

Nastavnici i saradnici poseduju naučno stručne kvalifikacije koje odgovaraju obrazovno naučnom polju i nivou njihovih zaduženja, što se može videti u Knjizi nastavnika .

Organizaciona i materijalna sredstva

Za izvođenje studijskog programa osnovnih akademskih studija Mašinsko inženjerstvo obezbeđeni su odgovarajući ljudski, prostorni, tehničko-tehnološki, bibliotečki i drugi resursi koji su primereni karakteru studijskog programa i predviđenom broju studenata.

Ukupan prostor Fakulteta iznosi 14.860 m2 i obuhvata 5.220 m2 prostora za izvođenje nastave (amfiteatri, učionice, laboratorije). Deo učioničkog prostora, 321,40 m2 je Ugovorom o poslovno-tehničkoj saradnji u popodnevnoj smeni ustupljen na korišćenje Medicinskom fakultetu (Odsek Farmacija). Plan akreditacije Fakulteta predviđa 720 studenta na svim godinama studijskog programa, tako da prostor za izvođenje nastave nije kritičan.

Fakultet ima dva amfiteatra, dve velike slušaonice, više laboratoriaj, bibliotečki prostor i čitaonicu. Za svakog studenta studijskog programa Fakultet obezbeđuje mesto u navednim prostorijama.

Fakultet poseduje opremu za savremeno izvođenje nastave u skladu sa potrebama studijskog programa.

Bibliotečke jedinice svojim nivoom i obimom obezbeđuju podršku nastavnom procesu studijskog programa. Biblioteka je integralni deo Univerzitetske biblioteke u Kragujevcu i svi zaposleni nastavnici, saradnici i studenti mogu da koriste resurse obe biblioteke.

Ostvarena je pokrivenost svih predmeta odgovarajućom udžbeničkom literaturom, učilima i pomoćnim nastavnim sredstvima. Deo nastavnog materijala dostupan je i u elektronskom obliku na veb sajtu Fakulteta.

Fakultet raspolože informacionom opremom. Biblioteka obezbeđuje korisnicima pristup preko Interneta i Kobson mreže. Fakultet raspolaže sa pet računarskih sala sa 75 računara koji imaju pristup Internetu. Na Fakultetu je razvedeno ukupno 161 primarnih mrežnih priključaka.

Fakultet obezbeđuje obuku nastavnika, saradnika i studenata u cilju efikasnog korišćenja biblioteke i informacionih resursa.