



1st Workshop on Qualification and Occupational Standards
18-19 December 2013, Sarajevo

Zadaća radnih grupa nakon prve zajedničke radionice
(Working group tasks after the first common workshop)

1. Izaberite voditelja grupe za rad do sljedeće zajedničke radionice, te datum i mjesto internog sastanka grupe *(Decide the chairperson of the group for the work until the next common workshop, the date and the place of the group internal meeting)*

Grupa *(Group)*

ICT

Prema klasifikaciji ACM/AIS/IEEE-CS 2005, ICT obuhvata:

Computer Engineering – računarsko inženjerstvo

Computer Science – računarske nauke

Information Systems - informacioni sistemi

Information Technology – informaciona tehnologija

Software Engineering – softversko inženjerstvo

Voditelj *(Chairperson)*

vanr.prof.dr. Samra Mujačić

Članovi *(Members)*

doc.dr. Đorđe Babić

dipl.ing. Drago Vidović

doc.dr. Nina Bijedić

doc.dr. Jasmin Azemović

prof.dr. Milomir Šoja

doc.dr. Danijel Mijić

doc.dr. Jasminka Hasić

prof.dr. Milenko Obad

mr. Krešimir Rakić

doc.dr. Samir Lemeš

vanr.prof.dr. Senad Balić

dipl.ing. Eldin Okanović

dipl.ing. Amel Džanić

doc.dr. Brđanin Dražen

doc.dr. Matić Dragan

vanr.prof.dr. Suad Kasapović

vanr.prof.dr. Samra Mujačić

prof.dr. Samim Konjicija

mr.sci. Amir Hajdar

Datum *(Date)*

06.02.2014.

Mjesto *(Place)*

Sarajevo

2. Pronađite studijske programe na svojim univerzitetima/sveučilištima za odabrani profil i nivo kvalifikacije *(Find study programmes at your universities for agreed profile and level of qualification)*

1. Univerzitet Slobomir P

Nazivi programa
i univerziteta

Fakultet za informacione tehnologije

1.1. Informacione tehnologije (180 ECTS)

1.2. Informacione tehnologije (240 ECTS)

/sveučilišta *(Titles of
programmes and
universities)*

2. Univerzitet "Džemal Bijedić" Mostar

Fakultet informacijskih tehnologija

2.1. Informacijske tehnologije (180 ECTS)

- Mašinski fakultet
- 2.2. Kompjuterski inženjering (180 ECTS)
- 3. Univerzitet u Istočnom Sarajevu
 - Elektrotehnički fakultet
 - 3.1. Računarstvo i informatika (240 ECTS)
- 4. Internacionalni univerzitet u Sarajevu
 - Fakultet prirodnih i tehničkih nauka
 - 4.1. Računarske nauke i inženjering (240 ECTS)
- 5. Sveučilište u Mostaru
 - Fakultet strojarstva i računarstva
 - 5.1. Računarstvo (180 ECTS)
- 6. Univerzitet u Zenici
 - Filozofski fakultet
 - 6.1. Matematika i informatika (240 ECTS)
- 7. Univerzitet u Bihaću
 - Pedagoški fakultet
 - 7.1. Matematika i informatika (?)
- 8. Univerzitet u Banja Luci
 - Elektrotehnički fakultet
 - 8.1. Računarstvo i informatika (240 ECTS)
 - Prirodnomatemički fakultet
 - 8.2. Matematika i informatika (240 ECTS)
- 9. Univerzitet u Tuzli
 - Fakultet elektrotehnike
 - 9.1. Elektrotehnika i računarstvo (240 ECTS)
 - Filozofski fakultet
 - 9.2. Tehnički odgoj i informatika (180 ECTS)
- 10. Univerzitet u Sarajevu
 - Elektrotehnički fakultet
 - 10.1. Računarstvo i informatika (180 ECTS)
 - Ekonomski fakultet
 - 10.2. Informacioni sistemi (180 ECTS)
 - Prirodnomatemički fakultet
 - 10.3. Teorijska kompjuterska nauka (180 ECTS)

3. Analizirajte zapis predviđenih ishoda učenja u programima *(Analyse written statements of intended learning outcomes in programmes)*

(3-A) Predviđeni ishodi učenja **su dobro zapisani** u sljedećim programima *(Intended learning outcomes are well written in the following programmes)* 8.1.

(3-B) Predviđeni ishodi učenja **djelomično su zapisani** u sljedećim programima *(Intended learning outcomes are partially written in the following programmes)* 6.1.

(3-C) Predviđeni ishodi učenja **nisu zapisani** u sljedećim programima *(Intended learning outcomes are not written in the following programmes)*

Za slučaj pod 3-A, odaberite jedan od takvih programa i prepisite predviđene

Program: 8.1. Računarstvo i informatika (Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci)

kompetencije na nivou programa

(In the case of 3-A, choose one of such programmes and write intended competences at the level of programme)

A) Znanje i razumijevanje

1. Opšta znanja:

- opšta znanja iz matematike, fizike i elektrotehnike,
- poznavanje principa i detalja organizacije i funkcionisanja računara i računarski baziranih sistema,
- razumijevanje fundamentalnih struktura podataka i algoritama, poznavanje načina njihove praktične implementacije i mogućnosti primjene za rješavanje aplikativnih problema,
- teoretska i praktična znanja iz oblasti računarstva, koja su neophodna za početak rada na poslovima vezanim za razvoj, administraciju i održavanje računarski baziranih sistema,
- sistematičan i disciplinovan pristup rješavanju problema,
- projektovanje i razvoj rješenja u jednom ili više aplikativnih domena korištenjem tehnika i disciplina računarskog i softverskog inženjerstva, uvažavajući ne samo tehničke, već i etičke, društvene, zakonske i ekonomske norme i aspekte,
- prepoznavanje značaja realizacije postavljenih ciljeva i rokova završetka planiranih aktivnosti, komunikacije i timskog rada,
- identifikaciju i usklađivanje konfliktnih projektnih ciljeva i situacija i nalaženje prihvatljivih kompromisa u okviru raspoloživih resursa i okvira (troškovi, vrijeme, ljudski resursi itd.).

2. Specijalistička znanja i vještine:

smjer Softverski inženjering:

- teoretska i praktična znanja iz strukturnog i objektno-orijentisanog programiranja i razvoja softvera (programski jezici S, S++ i Java),
- fundamentalna i detaljna znanja o sistemskom pristupu i primjeni adekvatnih tehnika u svim fazama životnog ciklusa softvera (planiranje, inženjering softverskih zahtjeva, projektovanje, kodiranje, testiranje i eksploatacija), neophodnih za razvoj i realizaciju kvalitetnog softverskog proizvoda najvišeg nivoa složenosti u različitim domenskim oblastima,
- korištenje savremenih softverskih okruženja i alata za projektovanje, kodiranje, testiranje, integraciju, ponovno korištenje softvera i održavanje,
- projektovanje baza podataka i implementacija sistema zasnovanih na bazama podataka i informacionih sistema, uz korištenje otvorenih i komercijalnih sistema za upravljanje bazama podataka,
- projektovanje, implementaciju i administriranje

- računarskih mreža i mrežnih servisa,
- internet tehnologije i programiranje,
- razvoj Web i servisnih aplikacija, kao i mrežnih i distribuiranih aplikacija i sistema,
- poznavanje mogućih prijetnji i napada na računarski bazirane sisteme,
- projektovanje i implementaciju mehanizama za sigurnost podataka i računarski baziranih sistema,
- obavljanje složenih programerskih zadataka i vođenje programskih timova, kao i
- instaliranje, konfigurisanje i održavanje operativnih sistema i praćenje njihovih performansi.

smjer Računarski inženjering:

- teoretska i praktična znanja iz strukturnog i objektno-orijentisanog programiranja i razvoja softvera (programski jezici S, S++ i Java),
- osnovna znanja o sistemskom pristupu i primjeni adekvatnih tehnika u svim fazama životnog ciklusa sistema (planiranje, inženjering zahtjeva, projektovanje, realizacija, testiranje, integracija i eksploatacija), neophodnih za razvoj i realizaciju ugrađenih računarski baziranih uređaja i sistema,
- korištenje savremenih okruženja i alata za hardversko-softverski razvoj i integraciju,
- programiranje i razvoj aplikacija za rad u realnom vremenu i njihova integracija sa operativnim sistemima za rad u realnom vremenu,
- teoretska znanja neophodna za analizu, projektovanje i primjenu modernih linearnih kola,
- analizu digitalnih integrisanih kola, kombinacionih mreža, sekvencijalnih mreža, memorija, aritmetičkih kola, digitalno-analogne i analogno-digitalne konverzije,
- posjedovanje znanja neophodnih za projektovanje mikroprocesorskih sistema sa osnovnim periferijama, i programiranje niskog nivoa (u asemblerskom jeziku),
- poznavanje arhitekture računarskih mreža i protokola,
- znanja neophodna za projektovanje i izradu jednostavnijih automatizovanih uređaja i sistema baziranih na korišćenju mikrokontrolera,
- projektovanje i realizacija (hardvera i softvera) ugrađenih računarskih sistema i sistema za rad u realnom vremenu,
- znanja o analognim i digitalnim filtrima, te postupcima njihovog projektovanja, realizacije i simulacije,
- teoretska i praktična znanja o digitalnoj obradi signala i vještine implementacije algoritama korišćenjem MATLAB-a i digitalnih procesora signala.

B) Primjena znanja i razumijevanja diplomiranog inženjera podrazumijeva da:

- može da procijeni složenost problema u oblasti računarstva i informatike,
- zna da odabere relevantne analitičke metode i metode modelovanja,
- je sposoban da specificira realne probleme iz prakse gdje oblast računarstva i informatike predstavlja dio rješenja,
- može da brzo postane familijaran sa novim rješenjima i aplikacijama,
- ima uvid u moguće oblasti primjene stečenih znanja,
- može da prepozna problem i identifikuje moguća rješenja,
- zna da iskoristi stečena znanja pri projektovanju u cilju postizanja postavljenih zahtjeva,
- može da demonstrira svoja znanja u oblasti modelovanja, arhitekture sistema i korišćenja raspoloživih alata za projektovanje,
- poznaje sve faze izgradnje i održavanja složenih sistema,
- prilikom projektovanja uzme u obzir zahtjeve i potrebe korisnika,
- je u mogućnosti da odabere odgovarajuće okruženje potrebno za rješenje problema,
- zna da profesionalno kreira i testira sisteme,
- se lako prilagođava postojećim rješenjima.

C) Donošenje sudova zahtijeva sljedeće sposobnosti diplomiranog inženjera:

- kombinovanje teorije i prakse u cilju rješavanja problema,
- korišćenje svih raspoloživih izvora informacija,
- projektovanje i izvođenje eksperimenata, interpretacija rezultata i izvođenje zaključaka,
- razumijevanje savremenih relevantnih tehnoloških dostignuća i njihova primjena,
- poznavanje uticaja rješenja u oblasti izučavanja na društvo i okruženje,
- posjedovanje profesionalne etike, odgovornost i poštovanje normi ponašanja u praksi,
- uzimanje u obzir predefinisano stanja ekonomije, zakonskih regulativa i prakse,
- razumijevanje poslovne politike, rizika i ograničenja,
- sposobnost organizovanja vlastitog posla,
- rješavanje problema na ekonomičan način,
- dobru procjenu i analizu koštanja i produktivnosti,
- kreiranje adekvatnih rješenja na osnovu raspoloživih resursa.

D) Vještine komuniciranja koje diplomirani inženjer posjeduje, uključuju:

- dobru komunikaciju sa kolegama i korisnicima,
- sposobnost prezentovanja ideja i predlaganja rješenja,
- dobar timski rad,
- sposobnost pisanog i usmenog prezentovanja vlastitih profesionalnih aktivnosti i rezultata za specijaliste u istoj stručnoj oblasti,
- sposobnost pisanog i usmenog prezentovanja vlastitih profesionalnih aktivnosti i rezultata za auditorijum koji nema specijalistička znanja u oblasti,
- sposobnost komunikacije u timovima sa heterogenim specijalističkim sastavom,
- sposobnost pisanja projektne dokumentacije,
- sposobnost da koristi stručnu literaturu na engleskom ili nekom drugom svjetskom jeziku.

E) Vještine učenja koje diplomirani inženjer posjeduje, uključuju:

- sposobnost stalnog samostalnog usavršavanja u oblasti koju izučava,
- prepoznavanje i prihvatanje potrebe za uključivanjem u cjeloživotno učenje,
- sposobnost prenošenja stečenih znanja i vještina.

Predmet: Baze podataka

Ishodi učenja:

Po uspješnom završetku kursa studenti će biti osposobljeni:

- da opišu i objasne osnovne termine, tehnologije i principe organizacije realcionih baza podataka,
- da modeluju baze podataka na konceptualnom nivou, te da izvrše transformaciju konceptualnog u relacioni model,
- da specifikuju šemu konkretne relacione baze podataka u SQL programskom jeziku,
- da specifikuju konstrukcije za rad sa podacima u relacionoj bazi u relacionoj algebri, relacionom računu i SQL-u,
- da rade sa konkretnim DBMS sistemom (MySQL) i alatima za modelovanje (ERWin),
- da optimizuju organizacije relacione baze podataka kroz proces normalizacije.

Za slučaj pod 3-A, odaberite jedan predmet/kolegij iz odabranog programa, i prepisite predviđene ishode učenja *(In the case of 3-A, choose one topic from the chosen programme, and write intended learning outcomes)*

Za slučaj pod 3-B, odaberite jedan od takvih programa i prepisite predviđene kompetencije na nivou programa *(In the case of 3-A, choose one of such programmes and write intended competences at the level of programme)*

Program: 6.1. Matematika i informatika

Ovladavanjem studijskog programa svršeni studenti stječu sljedeće sposobnosti:

- Analize, sinteze, dedukcije i predviđanja rješenja matematičkih i informatičkih problema na nivou osnovne i srednje škole.
- Didaktičko-metodičke, pedagoško-psihološke kompetencije potrebne za uspješnu realizaciju

svih obrazovnih programa iz područja matematike i ICT-a na nivou osnovne i srednje škole.

- Ovladanjem diferencijalnim i integralnim računom funkcije jedne realne promjenljive i ovladavanje diferencijalnim i integralnim računom funkcija više promjenljivih te sposobnost rješavanja diferencijalnih jednačina.
- Primjenu i drugih znanja u praksi uz upotrebu softverskih paketa koji se mogu primjeniti u osnovnim i srednjim školama, kao npr. Mathematica, Geogebra i slično.
- Izrade web stranica, ovladavanje elementima programiranja, kreiranja i korištenja baza podataka i slično.
- Razvoj komunikacijskih sposobnosti, i razvoj profesionalne etike.
- Za daljnje vlastito samoobrazovanje (cjeloživotno učenje) iz područja matematičkih nauka, informatike (ICT-a) i obrazovnih nauka.

Savladavanjem studijskog programa student stiječe i sljedeće specifične sposobnosti:

- Osnovno poznavanje i razumijevanje teorijskih dostignuća iz oblasti matematike i informatike.
- Rješavanja konkretnih problema iz oblasti matematike i/ ili informatike.
- Povezivanja osnovnih znanja iz različitih oblasti i njihove primjene u radu sa učenicima osnovnih i srednjih škola.
- Praćenja i primjene inovacija iz struke, npr. novih softverskih paketa koji se mogu primjeniti u nastavi, novih metoda učenja, oblika rada itd.

Predmet: Računarska grafika
Kompetencije (Ishodi učenja):

Po uspješnom završetku kursa studenti će biti u stanju da:

- Poznaju i razumiju mogućnosti i ograničenja računarske grafike
- Samostalno koriste rasterski i vektorski software
- Primijene stečena znanja i vještine za izradu matematičkih ilustracija

Za slučaj pod 3-B, odaberite jedan predmet/kolegij iz odabranog programa, i prepisite predviđene ishode učenja *(In the case of 3-A, choose one topic from the chosen programme, and write intended learning outcomes)*

4. Analizirajte ispitne kriterije i postupke provjere stečenih kompetencija (znanja, vještina, itd.) kako su zapisani u programima *(Analyse assessment criteria and procedures of achieved knowledge, skills and competence as written in programmes)*

(4-A) Ispitni kriteriji i postupci **su dobro zapisani** u sljedećim programima *(Assessment criteria and procedures are well written in the following programmes)*

10.1.

(4-B) Ispitni kriteriji i postupci **djelomično su zapisani** u sljedećim programima *(Assessment*

6.1.

criteria and procedures are partially written in the following programmes)

(4-C) Ispitni kriteriji i postupci

nisu navedeni u sljedećim

programima (Assessment criteria and procedures are not written in the following programmes)

Za slučaj pod 4-A, odaberite jedan predmet/kolegij iz odabranog programa i prepisite ispitne kriterije i postupke (In the case of 4-A, choose one topic from the chosen programme, and write assessment criteria and procedures)

Za slučaj pod 4-B, odaberite jedan predmet/kolegij iz odabranog programa i prepisite ispitne kriterije i postupke (In the case of 4-B, choose one topic from the chosen programme, and write assessment criteria and procedures)

Predmet: Ugradbeni sistemi

Način vrednovanja uspjeha studenata na predmetu je sljedeći:

- Prisustvo predavanjima i vježbama (maksimalno 10 poena). Student koji ima više od tri izostanka sa predavanja i/ili laboratorijskih vježbi ne dobija ove poene.
- Dva parcijalna ispita (maksimalno 2x20 poena)
- Izrada priprema za laboratorijske vježbe i prezentacija rezultata laboratorijskih vježbi (maksimalno 10 poena)
- Realizacija finalnog projekta (maksimalno 10 poena)
- Završni ispit (maksimalno 30 poena)

Studenti tokom trajanja semestra polažu dva pismena parcijalna ispita, u okviru kojih rješavaju probleme pokrivene temama obrađivanim na kursu. Student koji ne ostvari minimalno 10 poena na svakom od parcijalnih ispita pristupa popravnom ispitu.

Na završnom ispitu studenti usmeno odgovaraju na pitanja na temu problema obrađivanih na predavanjima i laboratorijskim vježbama, te demonstriraju rješavanje jednostavnijih verzija sličnih problema.

Da bi se dobila pozitivna konačna ocjena, student mora osvojiti minimalno 55 bodova, uključujući: prisustvo, pripreme i odbrane laboratorijskih vježbi i projekta, parcijalne ispite i završni ispit.

Predmet: Računarska grafika

Provjera znanja se zasniva na tri periodične pismene provjere znanja tokom semestra, tri praktična testa na vježbama (2D raster, 2D vektor, 3D vektor), te finalnog pismenog ispita.

Težinski kriteriji za provjeru znanja:

- 30% Aktivnost na predavanjima (periodični testovi)
- 30% Aktivnost na vježbama (periodični testovi)
- 40% Završni ispit

5. Analizirajući odabrane programe i predmete, diskutirajte usklađenost predviđenih ishoda učenja s ispitnim kriterijima i postupcima (Analysing chosen programmes and topics, discuss the harmonisation between intended learning outcomes and assessment criteria and procedures)

Način ocjenjivanja je uglavnom isti za sve predmete.
Razlikuju se odnos između praktičnog i teoretskog dijela ispita.

6. Navedite sve probleme koje ste imali u radu te kako ste ih prevladavali. *(Write all challenges during the work and overcome)*

Nerazumijevanje razlike između pojmova kompetencije / ishodi učenja. U većini nastavnih programa su kompetencije studijskog programa navedene kao "profil kvalifikacije", a ishodi učenja kao "kompetencije".

U studijskim programima koje smo nabrojali ima dosta programa koji ne spadaju striktno u 5 oblasti koje su definisale međunarodne strukovne organizacije. Neki od programa su u potpunosti usklađeni, neki su usklađeni djelimično, a neki programi su kombinacija ICT oblasti s drugim disciplinama (matematika, mašinstvo, elektrotehnika, menadžment,...).