



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

Broj: 09/14-SL

Datum: 22.01.2014. godine

Na osnovu člana 72. Stav 2. alineja e. Zakona o visokom obrazovanju SBK/KSB i člana 47. Stav 2. Alineja 1. Stauta Univerziteta u Travniku, Nastavno-naučno vijeće na sjednici održanoj 17. 01. 2014 godine usvojilo je

PROGRAM OBAVLJANJA STRUČNE PRAKSE ZA STUDIJSKI PROGRAM INŽINJERSKA INFORMATIKA

• UVOD

Stručna praksa obavezna je za redovne i vanredne studente. Svaki redovni i vanredni student dužan je tokom zadnje godine studija (VI semestra) ovog Fakulteta obaviti obveznu stručnu praksu u odgovarajućem preduzeću ili ustanovi koju sam izabere ili u kojoj Fakultet obezbijedi mjesto za obavljanje iste.

Stručnu praksu je potrebno realizirati u obimu od 100 radnih sati u skladu s radnim vremenom preduzeća, ustanove gdje se praksa obavlja, a prema Pravilniku o obavljanju stručne prakse na studijskom programima Inženjerska informatika

• OKVIRNI PROGRAM OBAVEZNE STRUČNE PRAKSE

Upoznavanje s organizacijom i funkcioniranjem preduzeća ili ustanove gdje će se praksa obavljati.

Upoznavanje sa sistemom rada i poslovanja odgovarajućih sektora/odjela u preduzeću, ustanovi, u kojoj će student obaviti stručnu praksu.

Rad na konkretnim slučajevima iz prakse:

- **Upoznavanje studenta sa temeljnim znanjima o načinu na koji se sistematski prilazi izradi programske aplikacije, kao i primjenu tih znanja s ciljem razvoja učenika u konkretnim situacijama.**

Fakultet za tehničke studije; Adresa: Aleja konzula br. 5, 72270 Travnik

ID broj: 4236398660054; Broj sudskog rješenja: 051-0-Reg-13-000372; TRN: UniCredit bank 3383402249898509;

Turkish Ziraat Bank Bosnia 186-000-10539640-97; ProCredit bank 194-111-24337021-55

Studentska služba - tel/fax: +387 30/540 876; 061/22 52 99 ;

e-mail: info@fts.ba, www.fts.ba



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

1. Priprema projekta i cilj dizajna
 2. Upoznavanje problema.
 3. Izrada organigrama.
 4. Definicija modula.
 5. Napredni koncepti objektno orijentisanog programiranja.
 6. Ulazno/Izlazne funkcije: biblioteke.
 7. Razvoj i dizajn programa korištenjem objektno orijentisanih jezika
 8. Razvoj korisničkog interfejsa.
 9. Upravljanje događajima (event-driven) i konkurentno programiranje.
 10. Integracija modula.
 11. Kontrola razvojnog procesa,
 12. Testiranje
 13. Održavanje softvera
 14. Efektivnost
 15. Analiza i dokumentacija
- **Upoznavanje studenta sa arhitekturom i strukturi računarskih mreža i računarskih komunikacijskih sistema**
 1. Osnove podatkovnih komunikacija i mreža računala.
 2. Model telekomunikacijskog sustava.
 3. Podatkovne komunikacije.
 4. Tipovi mreža. Primjeri konfiguracija mreža.
 5. Važnost standarda za računalne komunikacije. Organizacije za standardizaciju.
 6. Topologije mreža i njihova svojstva. Raspoloživost i pouzdanost mreža. Osnove arhitektura mreža. Potreba za sistemskim pristupom ostvarenja komunikacijskih funkcija.
 7. ISO-OSI referentni model.
 8. Internet model (TCP-IP model) - Prijenos podataka, Konceptija i terminologija.
 9. Načini prijenosa (analogan i digitalan, jednosmjernan, izmjenično dvosmjernan i dvosmjernan, asinkron i sinkron). Sinkronizacija na razini bita. Brzine prijenosa i kašnjenja (podaci, signali, frekvencijski pojas, šum, kapacitet kanala).



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

- **Upoznavanje studenta sa temeljnim pregledom područja učenja i poučavanja na daljinu.**
 1. TCP I OSI modeli. Razine jednog i drugog modela. Enkapsulacija i deenkapsulacija.
 2. Paketi i transport kroz mrežu. Sigurnost.
 3. Usluge sustava poučavanja na daljinu, analiza korisnika i prikladnosti metoda poučavanja na daljinu ciljanim skupinama korisnika.
 4. Sustavi poučavanja na daljinu zasnovani na informacijskom prostoru Web-a,
 5. Inteligentni tutorski sustavi, Web orijentirani inteligentni tutorski sustavi,
 6. Vrednovanje sustava poučavanja na daljinu.
 7. Faze izgradnje sustava poučavanja na daljinu,
 8. Semantički Web i primjena osobnih inteligentnih agenata u sustavim poučavanja na daljinu, načini prikaza podataka i izgradnja baza područnih znanja. Primjeri sustava poučavanja na daljinu.

- **Upoznavanje studenta sa osnovama mjerenja i mjeriteljstva.**
 1. Prava i dogovorna prava vrijednost.
 2. Mjerenje, mjerne metode i postupci.
 3. Utjecajne veličine i mjerni rezultat. Ponovljivost, obnovljivost i sljedivost.
 4. Analiza i iskazivanje mjernih rezultata. Teorija najmanjih kvadrata.
 5. Procjena mjerne nesigurnosti i iskazivanje rezultata na međunarodno prihvaćen način. Složena i proširena nesigurnost, obuhvatni faktor.
 6. Međunarodni sustav veličina i jedinica (SI). Metrički dogovor. Temeljne veličine i jedinice SI. Izvedene jedinice. Decimalni i binarni predmetci.
 7. Mjeriteljski ustroj i prenošenje sljedivosti. Multimetri. Načelo rada.
 8. Tumačenje tehničkih karakteristika.
 9. Mjerenje napona, struje i otpora. Uzemljenje i oklapanje.
 10. Aktivna i pasivna zaštita od smetnji. Uzorkovanje.
 11. Računalom podržana mjerenja.
 12. Virtualni i distribuirani mjerni sustavi, komunikacijski protokoli između računala i instrumenata, umjeravanja preko Interneta.
 13. Programska podrška za obradbu mjernih rezultata. Računalne instrumentacijske mreže.



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

- **Upoznavanje studenta sa nivoima automatizacije, metodama analize i sinteze regulacijskih sistema**

1. Nivoi automatizacije, pojam stabilnosti, analiza i sinteza regulacijskog sistema).
2. Matematički pristup dinamičkim sistemima. Opis sistema, linearizacija sistema, vremenski odziv, frekvencijski odziv.
3. Analiza u vremenskom području (standardne pobudne funkcije, vremenski odziv osnovnih članova). Analiza u području kompleksne varijable.
4. Prenosna funkcija osnovnih i složenih sistema, algebra blokova, prenosna funkcija regulacionog kruga slijedne i čvrste regulacije. Analiza u frekvencijskom području.
5. Pojam sinusne prenosne funkcije.
6. Frekvencijski odziv osnovnih sistema, grafička analiza složenih sistema.
7. Regulacijske staze. Regulacijski uređaji (obrada njihovih dijelova posebno regulatora).
8. Analiza regulacijskog kruga
9. Sinteza regulacijskog kruga (sinteza servomehanizama pomoću kompenzacije, sinteza procesa izborom regulatora). Parametarsko optimiranje metodom optimalnog modula (iznosa) i metodom simetričnog optimuma

- **Upoznavanje studenta sa osnovama programiranja u programskom jeziku C**

1. Napredni koncepti objektno orijentisanog programiranja.
2. Generički mehanizam: uvod u generički mehanizam, definisanje šablona ('template'), šabloni funkcija, preklapanje funkcijskih šablona, šabloni klasa, nasljeđivanje i generički mehanizam, standardne 'template' funkcije.
3. Obrada izuzetaka: tehnike upravljanja greškama, mehanizmi obrade izuzetaka u objektno orijentisanim jezicima, postavljanje izuzetaka (try block), obrada izuzetaka (catch), specifikacije izuzetaka, standardni izuzeci, specijalne funkcije za obradu izuzetaka (terminate, unexpected), izuzeci i efektivnost.
4. Ulazno/Izlazne funkcije: biblioteke za rad sa ulazom i izlazom ('iostream' biblioteke), ulazno/izlazne klase i objekti, dodatni ulazno/izlazni operatori, preklapanje ulazno-izlaznih operatora, datotečni ('file') ulaz/izlaz.
5. Razvoj i dizajn programa korištenjem objektno orijentisanih jezika: razvojni proces, cilj dizajna, koraci dizajn, testiranje, održavanje softvera, efektivnost, uloga klasa. Razvoj grafičkog korisničkog interfejsa. Uvod u upravljanje događajima (event-driven) i konkurentno programiranje.

- **Upoznavanje studenta sa operativnim sistemima i procesima, osnovnim pojmovima operativnog sistema - proces, komunikacije, upravljanje podacima, upravljanje memorijom.**



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

1. Upravljanje procesima: jezgro operativnog sistema, koncept procesa, stanja procesa, pokretanje i zaustavljanje procesa, programske niti, upotreba i implementacija programskih niti, zastoji i njihovo sprječavanje, Bankarski algoritam.
 2. Upravljanje procesorom: tipovi raspoređivača, algoritmi za batch sisteme (FIFO, Shortest Job First, Shortest remaining time next, Three-level scheduling), algoritmi za interaktivne sisteme (Round-Robin, Priority algoritam, Višestruki redovi čekanja, Shortest process next, Guaranteed raspoređivanje, Lutrijsko raspoređivanje, Fair-Share raspoređivanje), algoritmi za real-time sisteme, algoritmi za procesne niti.
 3. Sinhronizacija procesa i međuprocena komunikacija: uslovi natjecanja (kritična sekcija), sinhronizacija sa zaposlenim čekanjem (zabrana prekida, upotreba varijabli, Petersonovo rješenje, Instrukcija TSL) sinhronizacija sa sleep and wake up tehnikom (semafori, monitori, poruke).
 4. Upravljanje memorijom: podjela memorije, upravljanje memorijom u monoprogramiranju, upravljanje memorijom u multiprogramiranju, swapping, virtuelna memorija, straničenje: algoritmi za zamjenu stranica: optimalni, NRU, FIFO, Druga šansa, Satni, LRU, NFU, NFU sa starenjem, Radni skup stanica, WSClock.
 5. Upravljanje ulazno/izlaznim jedinicima: funkcija ulazno/izlaznog sistema, hardverska i softverska podrška (obrada prekida, driveri, sloj nezavisan od vrste uređaja, korisnički sloj).
 6. Upravljanje datotečnim sistemom: datoteka, direktorij, alokacija vanjske memorije. Sigurnost i zaštita OS: sigurnost (kriptografija, autentifikacija korisnika, uobičajeni sigurnosni napadi), zaštita (domeni zaštite, liste kontrole pristupa).
- **Upoznavanje studenta sa razumijevanjem vremenskih i frekvencijskih metoda analize i obrade kontinuiranih i diskretnih signala, kao i osnovnih ulazno-izlaznih relacija linearnih vremenski nepromjenjivih sustava.**
1. Signali kao funkcije. Sustavi kao funkcije. Memorijski sustavi.
 2. Model sustava s varijablama stanja. Diskretni i kontinuirani signali.
 3. Odzivi linearnih diskretnih sustava.
 4. Odzivi linearnih kontinuiranih sustava.
 5. Prijenosne funkcije i frekvencijske karakteristike.
 6. Temeljne strukture u realizaciji linearnih sustava.
 7. Frekvencijska analiza vremenski kontinuiranih signala. Frekvencijska analiza vremenski diskretnih signala.
 8. Mjerenja signala. Uređaji za mjerenje. Ometanja i pojačanja. Transmisija mjerenih signala. Obrada.



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

- **Upoznavanje studenta sa programiranjem kroz C++ jezik.**
 1. Ograničenost proceduralne paradigme.
 2. Objektno orijentirana paradigma kao instrument za upravljanje složenošću.
 3. Evolutivni pristup: prijelaz s koncepta modula i apstraktnog koncepta na koncept objekta.
 4. Objekti i klase – načini predstavljanja objekata i klasa u UML.
 5. Uvod u programski jezik C++: elementarne vrste, izrazi, strukture upravljanja, klase i objekti.
 6. Nizovi i lanci.
 7. Relacije između objekata (asocijacija, agregacija i kompozicija), predstavljanje u UML i u jeziku C++.
 8. Nasljedstvo: podklase, podtipovi i zamjenjivost.
 9. Polimorfizam i relacije s podtipovima. Apstraktne klase i interfejsi – Interfejs kao instrument za projektiranje
- **Upoznavanje studenta sa temeljnim strukturama podataka, operacijama koje su vezane uz te strukture i načinima na koje se mogu te strukture upotrijebiti u rješavanju brojnih algoritamskih problema.**
 1. Nizovi: jednodimenzionalni i visedimenzionalni nizovi;
 2. Liste: jednostruko povezane, dvostruko povezane, prstenovi i specijalni slučajevi kao što su stekovi i redovi;
 3. Stabla: binarna, uravnotežena, stabla za traženje;
 4. Ostalo: heap, hash tabele, grafovi.
 5. Klasični sekvencijalni algoritmi za sortiranje (sekvencionalni sort, bubble sort, quick sort, radix sort, selekcija i razdvajanje, heapsort eksterno sortiranje) i za pretraživanje (sekvencijalno pretraživanje, binarno pretraživanje, binarno pretraživanje po stablu, hashing, eksterno pretraživanje).
- **Upoznavanje studenta sa električnim krugovima i primjenom digitalne logike.**
 1. Primjena na osnovne signale; primjena u jednostavnim krugovima; jednačbe krugova; grafovi i mreže; definicija grane, čvorišta, stabla; temeljne petlje i rezovi; rješenja jednačbi krugova u vremenskoj i frekvencijskoj domeni.
 2. Funkcije mreža; prijenosne funkcije; frekvencijske karakteristike; funkcije imitancije; LC i RC dvopoli; četveropoli; parametri četveropola: z, y, a, h i g; metode spajanja četveropola; osnovni filtarski krugovi; amplitudne i fazne frekvencijske karakteristike; električne linije; vremenska i prostorna raspodjela signala na liniji; refleksije.

Fakultet za tehničke studije; Adresa: Aleja konzula br. 5, 72270 Travnik

ID broj: 4236398660054; Broj sudskog rješenja: 051-0-Reg-13-000372; TRN: UniCredit bank 3383402249898509;

Turkish Ziraat Bank Bosnia 186-000-10539640-97; ProCredit bank 194-111-24337021-55

Studentska služba - tel/fax:+387 30/540 876; 061/22 52 99 ;

e-mail: info@fts.ba, www.fts.ba



Univerzitet u Travniku

Fakultet za tehničke studije

3. Digitalni uređaji. Osnovni digitalni koncepti; digitalne i analogne veličine, logičke razine, digitalni signali, digitalni sustavi.
 4. Brojevni sustavi i operacije; dekadski, binarni, oktalni i heksadekadski sustav, komplement broja.
 5. Kodovi za detekciju i ispravljanje pogrešaka; težinski i netežinski kodovi, Hammingov kod. Booleova algebra; aksiomi i teoremi, Booleove funkcije, kanonski oblik funkcije.
 6. Minimizacija logičkih funkcija; Karnaughove tablice, Quine-McCluskeyeva metoda. Kombinacijsko-logički sklopovi; I-ILI, I-ILI-Komplement, isključiva ILI i NILI logika.
 7. Funkcije kombinacijske logike; zbrajala, komparatori, koderi, dekoderi, multipleksori, demultipleksori. Bistabili; S-R, D, J-K i bridom okidani bistabili, primjene.
 8. Brojila; asinkrona, sinkrona i dvosmjerna brojila, dizajn sinkronih brojila, primjene. Posmačni registri; osnovni i dvosmjerni registri, primjene.
- **Upoznavanje studenta sa osnovama neuronskih mreža, razumijevanje topologije neuronske mreže i upoznavanje s osnovnim pravilima učenja unaprijednih mreža i mreža s povratnim vezama. Razvoj metoda učenja s povratnim rasprostiranjem pogreške i učenja u jednom koraku. Izrada vlastite programske podrške i primjena neuronskih mreža u regresiji, klasifikaciji, predikciji i posebno u zadacima automatske regulacije.**
 1. Rekurzivne asocijativne mreže. Hopfieldova mreža. Energetska funkcija.
 2. Višeslojne mreže.
 3. Delta pravilo za povratnu propagaciju pogreške.
 4. Kohonenova samoorganizirajuća mreža.
 5. Algoritam s K srednjih vrijednosti. Boltzmannov stroj.
 6. Simulirano hlađenje.
 7. Genetički algoritmi.
 8. Programski paketi za simulaciju.
 9. Primjene u analizi signala i slika.

DEKAN

prof. dr. sc. Salim ibrahimefendić