

OSNOVNE STUDIJE

ELEKTRONIKA, TELEKOMUNIKACIJE I RAČUNARI

III GODINA

V SEMESTAR

V semestar			
Naziv predmeta	Fond časova	ECTS	Ishodi učenja
Programiranje II	2+1+2+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, student će ovladati sa objektno orjentisanim programiranjem, pojmom klase, klasinim interfejsom, metodima klase, prijateljskim funkcijama i klasama, zajedničkim podacima i funkcijama za klasu, preklopljenim operatorima i funkcijama, nasljeđivanjem, virtuelnim mehanizmom, apstraktnim klasama, šablonima i obradom izuzetaka
Elektronika	3+1+1+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Analizira kola sa VFB i CFB operacionim pojačavačima; Izvrši frekvencijsku analizu pojačavača, aktivnih i pasivnih filtera; Odredi uslove oscilovanja datog kola i nađe učestanost oscilovanja; Dimenzioniše kolo za automatsku regulaciju amplitude oscilovanja; Konstruiše oscilator u 3 tačke; Analizira stabilnost kola sa povratnom spregom; Prepozna osnovne konfiguracije PLL-a i odredi osnovne parametre PLL-a; Termički analizira kola sa tranzistorima snage i pajačavačima snage; Proračuna osnovne parametre linearnog stabilizatora (ulazne i izlazne napone, strujni kapacitet); Prepozna osnovne konfiguracije prekidačkih izvora napajanja i nađe vezu između vremena prekidanja i izlaznog napona.
Digitalne telekomunikacije	3+1+1+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Opiše korake u postupku digitalizacije analognog signala. Uporedi osnovne karakteristike impulsno kodne modulacije, delta modulacije, adaptivne delta i diferencijalne impulsno kodne modulacije. Objasni princip realizacije vremenskog multipleksa i definiše parametre E1 i T1 multipleksnih sistema Definiše Nyquist-ove kriterijume za prenos digitalnih signala bez intersimbolske interferencije (ISI), kao i da opiše rješenja za smanjenje nivoa ISI Analitički ocijeni kvalitet prenosa digitalnih signala u osnovnom opsegu sa stanovišta vjerovatnoće greške po bitu (BER) Definiše karakteristike podešenog filtra i načine njegove realizacije
Digitalna elektronika	3+1+0.5+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Analizira osnovna logička kola u TTL i ECL tehnologiji (NI, NILI, I, ILI logička kola); Analizira kola u CMOS i BiCMOS tehnologiji; Predlaže rješenja logičkih funkcija u navedenim tehnologijama; Tumači prednosti i ograničenja logičkih sklopova u navedenim tehnologijama; Analizira princip rada i ilustruje napone u karakterističnim tačkama astabilnih i monostabilnih multivibratora; Dizajnira i implementira kombinaciona logička kola korišćenjem programabilnih logičkih kola; Opisuje i provjerava funkcionalnost digitalnih kola u ABEL i VHDL programskim jezicima; Razlikuje osnovne tipove A/D i D/A konvertora i definiše

Digitalna obrada signala	3+1+0.5+0	6	osnovni princip rada pojedinih konvertora. Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Izračunava direktnu i inverznu: Furijeovu transformaciju, diskretnu Furijeovu transformaciju i z-transformaciju diskretnog signala. Ispituje linearnost, vremensku invarijantnost i stabilnost diskretnih sistema Predloži način za realizaciju diskretnog sistema Realizuje diskretni sistem koji mijenja zadati analogni sistem Analizira uticaj šuma na izlazni signal linearnog vremenski invarijantnog diskretnog sistema
Ukupno	14+5+5+0=24	30	

Po završetku V semestara osnovnih studija studijskog programa Elektronika, telekomunikacije i računari, student će biti sposoban da:

- Upotrebljava stečena znanja iz elektrotehnike, matematike i fizike za rješavanje odgovarajućih problema iz oblasti inženjeringa.
- Implementira stečena znanja iz oblasti telekomunikacija.
- Implementira stečena znanja iz oblasti analognih i digitalnih elektronskih kola i uređaja.
- Analizira i implementira komponente računarskih sistema (programi, baze podataka, hardverski sistemi).
- Uključi u projektovanje i održavanje elektronske opreme.
- Koristi odgovarajuće softverske alate.
- Učestvuje u timskom radu radi organizacije i realizacije projekata.

VI SEMESTAR

Modul ELEKTRONIKA

VI semestar			
Naziv predmeta	Fond časova	ECTS	Ishodi učenja
Mjerenja u elektronici	2+1+1+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Poznaje princip rada, strukturu i karakteristike analognih elektronskih i digitalnih mjernih instrumenata i njihovu primjenu za mjerenje električnih veličina. Primijeni mjerne metode za mjerenje parametara električnih kola. Poznaje princip rada i strukturu analognog i digitalnog osciloskopa i njegovu primjenu u mjernom procesu.. Analizira moguće greške mjerenja i izračuna mjernu nesigurnost. Poznaje princip rada i primjenu elektronskih izvora napona. Primjenjuje računar u mjernom procesu (mjerni sistem povezan sa računarom).
Računarske periferije i interfejsi	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Objasni pojam i značaj računarskih periferija i interfejsa u savremenim računarskim sistemima. Objasne strukturu i organizaciju jednostavnog mikrokontrolera. Poveže mikrokontroler sa različitim perifernim uređajima, poput: tastera, prekidača, koračnih motora, servo motora, inkrementalnih davača položaja, optičkih difuzionih senzora, EEPROM i FLASH memorija, D/A i A/D konvertora, itd. Poveže mikrokontroler sa različitim sensorima i aktuatorima specifične namjene. Projektuje cjeloviti elektronski periferni uređaj i obezbjedi njegovo povezivanje sa centralnim računarom, odnosno

			okruženjem. Kreira računarski sistem za automatsko prikupljanje podataka iz spoljašnjeg svijeta i upravljanje procesima izvan računara.
Multimedijalni sistemi	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Realizuje osnovne matematičke transformacije koje se koriste u Multimedijalnim sistemima Realizuje osnovne algoritme za kompresiju audio signala; Poznaje osnovne komponente uređaja i sistema za smještanje podataka (CD, DVD, MD); Projektuje arhitekture za realizaciju transformacija nad digitalnom slikom, te realizaciju osnovnih standarda kompresija slike; Objašnjava osnovnu strukturu sistema za obradu i kodiranje video podataka, uključujući sklopove za kompresije video podataka zasnovane na MPEG standardu i H264. Realizuje šeme za implementaciju osnovnih principa zaštite multimedijalnih podataka: umetanje i deteciju watermarka. Realizuje princip rekonstrukcije podataka u sistemima kompresivnog očitavanja sa drastično redukovanim brojem senzorskih uređaja
Medicinska elektronika	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Opiše osnovne bioelektrične fiziološke fenomene. Kreira prosti sensor za mjerenje fizioloških signala. Kreira prosti pojačavač za pojačavanje signala sa senzora. Integriše senzor i pojačavač u sklop medicinske elektronike (ECG, EEG, PPG...) Kreira prosti virtuelni instrument za mjerenje fiziološkog signala u LabViewu ili Matlabu. Razlikuje osnovne funkcionalne cjeline instrumenata za kreiranje biomedicinskih slika (rentgen, skener, nuklearna magnetna rezonanca). Kreira prosti softverski algoritam za obradu biomedicinskog signala ili slike. Opiše osnovne blokove biomedicinskog telemetrijskog sistema.
Optoelektronika	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Klasifikuje izvore svjetlosti, i definiše pojmove foto-generacije, foto-efikasnosti i foto-osjetljivosti; Prepoznaje, klasifikuje i analizira osnovne optičke senzore; Detaljno analizira optičke prijemnike sa fiksnim i promjenljivim pojačanjem, za standardne i kolor optičke senzore; Objasni princip rada optičkih memorijskih univerzalnog tipa; Objasni princip prenosa podataka putem optičkih kablova; Prepoznaje, klasifikuje i analizira različite tipove displeja; Objasni princip generisanja električne energije korišćenjem fotonaponskih ćelija.
Izborni predmet**	3+1+0+0	5	
Ukupno	17+6+1=24		

Po završetku modula Elektronika, student će biti sposoban da:

- Uspostavlja vezu elektronike sa elektrotehnikom, matematikom, fizikom, biomedicinom, informatikom, automatikom i drugim inženjerskim disciplinama;
- Primjeni odgovarajuće inženjerske principe i matematičke metode na osnovne probleme iz oblasti elektronike;
- Definiše i analizira konkretne inženjerske probleme;
- Prepoznaje i analizira električne šeme za mjerenje električnih veličina koje su karakteristične za elektronske komponente, kola i sisteme;
- Prepoznaje i koristi ulazno-izlazne portove računara za upravljanje jednostavnim sistemima sa povratnom spregom, osnovne komunikacione interfejsne, kao i osnovne vrste interfejsa u industriji;

- Objasni osnovne matematičke transformacije koje se koriste u multimedijalnim sistemima, upoređuje algoritme za kompresiju signala, i definiše princip kompresivnog očitavanja podataka;
- Objasni vezu između fizičko-hemijskih pokazatelja prikupljenih iz tijela pacijenta i elektronskih sistema koji se koriste za obradu tih podataka u cilju dijagnostikovanja stanja zdravlja pacijenta, kao i terapijskog djelovanja;
- Prepoznaje i analizira osnovne izvore svjetlosti, optičke senzore koji pretvaraju svjetlosne signale u električne signale, elektronska kola za kondicioniranje tih signala, optičke kablove, displeje i fotonaponske ćelije.

Modul TELEKOMUNIKACIJE

VI semestar			
Naziv predmeta	Fond časova	ECTS	Ishodi učenja
Optičke komunikacije	3+1+0.5+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: .Stekne generalni uvid u koncept optičkih komunikacija. Razumije način prostiranja svjetlosti kroz optička vlakna i identifikuje probleme koji se javljaju u tom procesu. Objasni bitne karakteristike optičkog predajnika i prijemnika. Objasni karakteristike mrežnih čvorišta u optičkim mrežama. Razumije multipleksiranje po talasnim dužinama. Uspostavlja optičku vezu i parametrizuje njene karakteristike.
Telekomunikacione mreže	3+1+1+0	7	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Razumije principe i metode prenosa informacija telekomunikacionim mrežama Opiše arhitekturu i funkcije telekomunikacione mreže Objasni značenje pojma mrežnog protokola i ukratko opisuje primjere najznačajnijih telekomunikacionih protokola Objasni pojam telekomunikacionog servisa i predstavi primjere iz prakse Objasni sledeće funkcije telekomunikacione mreže: kontrola greške, kontrola zagušenja, kontrola protoka i pouzdani prenos. Objasni i primijeni osnovne koncepte modelovanja telekomunikacionih mreža
Radiokomunikacije	3+1+1+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Opiše najbitnije karakteristike radio kanala na HF, VHF i UHF opsežima i mehanizme propagacije radio talasa na ovim učestanostima Definiše parametre za opis vremenski promjenljivih radio kanala, kao i da izvrši klasifikaciju disperzivnih radio kanala Analizira parametre radio kanala, i na osnovu toga izabere optimalna rješenja za prenos radio signala pri zadatim uslovima Razumije koncepte prenosa signal proširenim spektrom i OFDM modulacionom tehnikom, Uporedi karakteristike različitih tehnika višestrukog pristupa radio kanalu Opiše najbitnije karakteristike fizičkog sloja različitih radiokomunikacionih sistema (mobilni celularni sistemi, WLAN, LPWAN, itd.) i predstavi konceptna rješenja za buduće radiokomunikacione sisteme Razumije uticaj radiofrekvencijskog (RF) zračenja na životnu sredinu i definiše parametre za opis RF zračenja na zdravlje ljudi Ispravno koristi različitu eksperimentalnu i mjernu telekomunikacionu opremu, i mjeri osnovne parametre radio emisije
Prostiranje i zračenje EMT	3+1+0.5	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Navede i objasni parametre predajnih i prijemnih antena.

			Klasifikuje i objasni princip rada antenskih nizova. Definiše i objasni princip rada adaptivnih antenskih nizova. Navede i objasni tipove trajektorija radiotalasa. Definiše i objasni pojam difrakcije, apsorpcije i refrakcije radiotalasa. Opiše sastav jonosfere i navede njene parametre. Objasni pojam maksimalno upotreblljive učestanosti. Demonstrira stečena znanja putem javne prezentacije.
Izborni predmet**	3+1+0+0	5	
Ukupno	15+5+3+0=23	30	

Po završetku modula Telekomunikacije, student će biti sposoban da:

- Primijeni znanje o postojećim telekomunikacionim tehnologijama na rješavanje srednje složenih inženjerskih problema;
- Analizira inženjerski problem i prepoznaje osnovne elemente telekomunikacionih sistema i mreža;
- Stekne generalni uvid u koncepte telekomunikacionih mreža, optičkih i radiokomunikacija;
- Analitički procijeni karakteristike telekomunikacionog sabračaja;
- Uspostavlja optičku vezu i parametrizuje njene karakteristike;
- Razumije osnovne parametre antenskih sistema i identifikuje polja njihove primjene;
- Mjeri osnovne parametre radio emisije.

Modul RAČUNARI

VI semestar			
Naziv predmeta	Fond časova	ECTS	Ishodi učenja
Baze podataka	3+1+1+0	6	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Projektuje i napravi jednostavnu relacionu bazu podataka Napravi složene SQL upite nad relacionom bazom podataka Upravlja pravima pristupa podacima u relacionoj bazi podataka Sastavi jednostavne PL/SQL programe, funkcije i trigere Upotrebi ORACLE i MySQL višekorisničku serversku platformu za razvoj baza podataka
Informacioni sistemi	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Definiše osnovne pojmove i faze razvoja informacionih sistema. Implementira strukturnu sistemsku analizu i primjenjuje razvojne sistemskih alate u projektovanju informacionih sistema. Kreira elemente rečnika podataka za zadati informacioni sistem i tumači koncepte modelovanja podataka Preslikava modelovane koncepte na realne komponente informacionog sistema Projektuje pojedine segmente platforme za smještanje, razmjenu, obradu i analizu podataka Demonstrira funkcionalnost i prednosti realizovanog informacionog sistema putem javne prezentacije.
Ekspertni sistemi	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Objasni pojam, karakteristike i arhitekturu ekspertnih sistema, te pojam inženjerstva znanja. Prepozna probleme koje je moguće riješiti pretraživanjem. Definiše probleme pretraživanja, razumije podjelu na slijepu i informisane algoritme pretraživanja i primijeni iste u rješavanju odgovarajućih problema. Prepozna probleme koji su pogodni za rješavanje ekspertnim sistemima.

			Objasni i ilustruje pojmove predstavljanja znanja, baze znanja i modula za zaključivanje, te prepozna model predstavljanja znanja koji na najbolji način odgovara konkretnom problemu. Definiše i realizuje sve korake u razvoju ekspertnog sistema. Kreira ekspertni sistem korišćenjem odgovarajućih školjki za ekspertne sisteme (CLIPS/JESS).
Programiranje internet aplikacija	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Objasni aktuelne tehnologije razvoja Internet aplikacija, sa klijentske i serverske strane. Kreira jednostavnu Web stranicu pomoću jezika HTML, CSS stilova i JavaScript programskog jezika. Objasni prednosti korišćenja jQuery biblioteke. Kreira jednostavnu troslojnu Web aplikaciju korišćenjem programskog jezika PHP i MySQL baze podataka. Razume i pravilno koristi AJAX tehnologiju.
Multimedijalni sistemi	3+1+0+0	5	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Obrazlaže osnovne matematičke transformacije koje se koriste u Multimedijalnim sistemima: Fourier-ovu, DCT transformaciju, Hermitsku, Wavelet transformaciju i vremensko-frekvencijske distribucije; Implementira filtriranje signala u frekvencijskom domenu; Upoređuje osnovne algoritme za kompresiju audio signala; Definiše i ilustruje različite korake kodiranja Compact Disca; Praktično realizuje osnovne tipove transformacija nad digitalnom slikom: aritmetičke, geometrijske, filtriranje slike osnovnim tipovima filtara u prostornom domenu, JPEG standard i JPEG2000 kompresija slike; Objašnjava i ilustruje osnovne karakteristike video signala i osnovne metode kodiranja video podataka: tipovi frejmova, osnovne šeme poodabiranja, algoritmi estimacije vektora pomjeraja, MPEG video i H264 standardi; Preporučuje pristup za zaštitu multimedijalnih podataka u zavisnosti od tipa signala i koncepta zaštite; Definiše osnovni princip kompresivnog očitavanja podataka u savremenim aplikacijama.
Izborni predmet**	3+1+0+0	4	
Ukupno	18+6+1+0=25	30	

Po završetku modula Računari, student će biti sposoban da:

- Projektuje i upotrebljava relacione baze podataka.
- Projektuje informacione sisteme primjenom razvojnih sistemskih alata, strukturne sistemske analize i tehnika projektovanja, razvija platforme za smještanje, razmjenu, obradu i analizu podataka.
- Razvija savremene sisteme za automatsko odlučivanje, i upotrebljava ih za rješavanje konkretnih problema, te u sintezi, dijagnozi i kontroli procesa.
- Razvija troslojne Web aplikacije koristeći klijentske i serverske tehnologije.
- Razumije tehnike i sisteme za kompresiju, kodiranje, analizu, prenos i smještanje digitalnih multimedijalnih podataka (audio, slika i video).