



**FERIT**

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK**

Struktura modula s opisom kolegija

■ SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ ELEKTROTEHNIKA

# INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

## OPIS MODULA

Studijski program modula Informacijske i komunikacijske tehnologije obuhvaća područja suvremenih žičnih i bežičnih komunikacijskih i mrežnih tehnologija, područje elektronike i mikroelektronike, te područje multimedijских sustava i videokomunikacija. Studenti se osposobljavaju za razumijevanje i analizu rada modernih komunikacijskih sustava (IP mrežne infrastrukture, mobilne mreže, WLAN, senzorske mreže, IoT) iz različitih aspekata: fizikalne osnove i modeli propagacije signala, komunikacijski protokoli, sigurnost i privatnost, te kvaliteta usluge u različitim aplikacijama. Studenti se upoznaju i s mikroelektroničkim tehnologijama, postupcima analogne i digitalne obrade signala, te načelima projektiranja i izvedbe suvremenih informacijsko-komunikacijskih sustava. Uspješnim završetkom studija studenti stječu potrebna znanja za moguće zapošljavanje u tvrtkama iz informacijsko-komunikacijskog sektora na poslovima modeliranja, analize rada, održavanja i unapređivanja postojećih komunikacijskih sustava ili njihovih podsustava, kao i na razvoju novih i inovativnih rješenja za moderne informacijsko-komunikacijske sustave.

# PREGLED PREDMETA

## Modul Informacijske i komunikacijske tehnologije

I. semestar	II. semestar
Napredno programiranje	Multimedijski sustavi
Mreže računala	Bežične komunikacije
Elektromagnetski valovi i antene	Strojno učenje
Digitalna obrada slike i videa	Kodovi i kodiranje
Sigurnost računalnih sustava	Satelitski komunikacijski sustavi
Mikroelektronika	Optoelektroničke komunikacije
	Projektiranje računalnih mreža
	Osnove mainframe tehnologije

  

III. semestar	IV. semestar
Projektni menadžment	Stručna praksa iz elektrotehnike
Mobilne komunikacije	Diplomski rad
Komunikacijski protokoli	Osnove mainframe tehnologije
Linux u ugrađenim sustavima	
Digitalna videotehnika	
Generativna umjetna inteligencija	
Sigurnost komunikacijskih sustava	
Uvod u svemirsko inženjerstvo	
Upravljanje inovacijama i transfer tehnologije	

# DETALJI PREDMETA S PRIPADAJUĆOM SATNICOM I BROJEM ECTS BODOVA

## Modul Informatičke i komunikacijske tehnologije

I. semestar						
Naziv kolegija	Nositelj	P	V	S	ECTS	Status
Napredno programiranje	prof. dr. sc. M. Herceg prof. dr. sc. J. Job	30	30	0	5	O
Mreže računala	prof. dr. sc. D. Žagar prof. dr. sc. K. Grgić	45	30	0	5	O
Elektromagnetski valovi i antene	prof. dr. sc. S. Rupčić prof. dr. sc. V. Mandrić	30	30	0	5	O
Digitalna obrada slike i videa	prof. dr. sc. M. Vranješ	45	30	0	5	O
Sigurnost računalnih sustava	prof. dr. sc. K. Grgić	30	30	0	5	O
Mikroelektronika	prof. dr. sc. D. Vinko	30	45	0	5	O
II. semestar						
Naziv kolegija	Nositelj	P	V	S	ECTS	Status
Multimedijski sustavi	prof. dr. sc. S. Rimac-Drlje	45	30	0	7	O
Bežične komunikacije	prof. dr. sc. S. Rupčić prof. dr. sc. V. Mandrić	30	30	0	5	O
Strojno učenje	prof. dr. sc. M. Vranješ prof. dr. sc. M. Herceg	45	30	0	7	O
Kodovi i kodiranje	prof. dr. sc. D. Žagar prof. dr. sc. K. Grgić	30	30	0	6	O
Satelitski komunikacijski sustavi	prof. dr. sc. T. Matic (st.) izv. prof. dr. sc. J. Milanović	30	15	0	5	I
Optoelektroničke komunikacije	prof. dr. sc. S. Rupčić prof. dr. sc. V. Mandrić	30	30	0	5	I
Projektiranje računalnih mreža	prof. dr. sc. D. Blažević prof. dr. sc. K. Grgić	30	30	0	5	I
Osnove mainframe tehnologije	izv. prof. dr. sc. Z. Krpić	10	20	0	2,5	F
III. semestar						
Naziv kolegija	Nositelj	P	V	S	ECTS	Status
Projektni menadžment	prof. dr. sc. D. Crnjac Milić	30	15	0	4	O
Mobilne komunikacije	prof. dr. sc. S. Rimac-Drlje	45	30	0	6	O
Komunikacijski protokoli	prof. dr. sc. D. Žagar prof. dr. sc. K. Grgić	30	30	0	6	O
Linux u ugradbenim sustavima	prof. dr. sc. M. Herceg prof. dr. sc. R. Grbić	30	30	0	4	O
Digitalna videotehnika	prof. dr. sc. S. Rimac-Drlje	30	45	0	5	I
Generativna umjetna inteligencija	prof. dr. sc. M. Herceg doc. dr. sc. H. Leventić	30	30	0	5	I
Sigurnost komunikacijskih sustava	prof. dr. sc. K. Grgić	30	30	0	5	I
Uvod u svemirsko inženjerstvo	prof. dr. sc. T. Keser prof. dr. sc. K. E. Nyarko	30	30	0	5	I
Upravljanje inovacijama i transfer tehnologije	prof. dr. sc. T. Matic (st.) prof. dr. sc. S. Oberman Peterka	30	30	0	5	I
IV. semestar						
Naziv kolegija	Nositelj	P	V	S	ECTS	Status
Stručna praksa iz elektrotehnike					10	O
Diplomski rad					20	O
Osnove mainframe tehnologije	izv. prof. dr.sc. Z. Krpić	10	20	0	2,5	F

# OPIS I OPĆI PODACI PREDMETA

## Modul Informacijske i komunikacijske tehnologije

Opće informacije		
Naziv predmeta	Napredno programiranje	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Marijan Herceg	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informacijske i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+15+15)+0)

### 1. OPIS PREDMETA

#### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je osposobiti studente za samostalan i discipliniran razvoj namjenske programske podrške primjenom dostupnih biblioteka i mehanizama koje nude programski jezici, operacijski sustavi i sklopovlje. Namjera je kod studenata razviti razumijevanje odnosa i ovisnosti između programske podrške i sklopovske arhitekture.

#### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

#### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. identificirati posebnosti prevoditelja za ciljanu arhitekturu prilikom izrade namjenske programske podrške
2. objasniti postupak prevođenja programskog koda
3. procijeniti učinkovitost zauzimanja memorije u nekom kodu i predložiti moguća poboljšanja
4. razviti vlastito programsko rješenje zadanog jednostavnog problema za ciljanu arhitekturu
5. identificirati i ispraviti greške u namjenskoj programskoj podršci prilikom izrade iste
6. prosuditi ispravnost rada razvijenog programskog rješenja

#### 1.4. Sadržaj predmeta

Zadaci namjenske programske podrške i njene posebnosti. Razvoj i ispitivanje namjenske programske podrške. Dublje upoznavanje s elementima programskog jezika C koji su od značaja za pisanje namjenske programske podrške: veličina i reprezentacija osnovnih tipova; varijable i njihova predstava u fizičkoj arhitekturi; mehanizmi zauzimanja memorije; funkcije; pokazivači; strukture, unije i adresno poravnanje; Prevođenje programskog koda. Sustavi za kontrolu verzija. Osnovne strukture podataka koje su česte kod namjenske programske podrške. Proširenja programskog jezika C za rad s namjenskim sustavima, specijalna proširenja prisutna kod nekih C prevoditelja.

#### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe       | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

#### 1.6. Komentari

#### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)).	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	0	5
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	4,5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	15	30
Projektni zadatak	1	1,4,5,6	Konstrukcijske vježbe (KV)	Provjera riješenih zadataka	5	15
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	2	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	25	50

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. C23 language standard
2. R. Heathfield, L. Kirby et al. C Unleashed

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. B. W. Kernighan, D. M. Ritchie, C Programming Language, 2nd Edition, Pearson 1988.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Mreže računala	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Drago Žagar prof. dr. sc. Krešimir Grgić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(45+(15+15+0)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Studenti će steći znanja neophodna za dizajniranje i primjenu računalne mreže. Uspješnim svladavanjem kolegija studenti će moći projektirati i dimenzionirati parametre i optimizirati performanse računalne mreže.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Vrednovati svojstva različitih mrežnih topologija u kombinaciji s različitim principima komutacije (kanala ili paketa) s ciljem njihove klasifikacije.
- Vrednovati svojstva različitih mrežnih arhitektura s obzirom na korištene protokole i principe adresiranja s ciljem njihove klasifikacije.
- Implementirati mehanizme i metode za kontrolu toka i kontrolu zagušenja u računalnoj mreži
- Procijeniti i vrednovati tehnike (postupke) kontrole pristupa ovisno o svojstvima prijenosnog medija i traženim karakteristikama prijenosa
- Razumjeti i primijeniti mehanizme i arhitekture za i ostvarivanje željene razine kvalitete usluge za različite zahtjeve suvremenih mrežnih aplikacija.
- Primijeniti metode i alate za mjerenje i optimiziranje performansi računalnih mreža.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Mrežne topologije. LAN, MAN, WAN, bežične mreže. Izračun kapaciteta jednostavnih i složenih struktura mreže, pravilo minimalnog reza – maksimalnog toka. Osnove teorije prometa u računalnim mrežama. Parametri i svojstva sustava posluživanja. Osnovni modeli sustava posluživanja. Kendalllove relacije i osnovne razdiobe. Algoritam raspoređivanja i prosljeđivanja paketa (PQ, WFQ, CBWFQ, LLQ...). Implicitna i eksplicitna kontrola zagušenja u računalnoj mreži. Kontrola toka u računalnoj mreži. Upravljanje timerom za retransmisiju, RFC 793. Jacobsonov algoritam, Karnov algoritam. Implementacija eksplicitne kontrole zagušenja u TCP i IP protokolu. Kvaliteta usluge u računalnim mrežama QoS. Zahtjevi aplikacija na QoS. Mehanizmi za ostvarivanje kvalitete usluge u mreži: oblikovanje prometa, raspoređivanje paketa, kontrola pristupa. Osnovne arhitekture za ostvarivanje kvalitete usluga: model integriranih usluga, model diferenciranih usluga. Dogovor o razini usluge SLA. MPLS i inženjering prometa. Hibridni QoS modeli. Stvarnovremenski promet u računalnim mrežama. RTP i RTCP protokol. SIP protokol. SDP protokol. Hijerarhijski model mreže, zadaća pojedinih slojeva. VLAN organizacija računalnih mreža. Problematika i metode višestrukog pristupa zajedničkom mediju u žičnim i bežičnim mrežama. Modeli pravičnosti dijeljenja medija kod WLAN mreža. Povezivanje mreža računala. Spanning tree protokol. Napredni algoritmi usmjeravanja. Upravljanje računalnom mrežom, SNMP. Softverski definirane mreže SDN. Hibridna SDN mreža. Projektiranje i optimizacija računalne mreže. Regulatorni aspekti računalnih mreža. Primjene mreža računala.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja             | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice              | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe       | <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe            |
| <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)).	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	1	4
Rješavanje zadataka	1	2,3,4,5,6	Kontrolne zadaće (pismeni ispit)	Provjera riješenih zadataka	16	32
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	1,2,3,4,5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	12	24
Seminarski rad	0,5	2,3,4,5	Seminarski rad	Provjera sadržaja seminara i prezentacija rezultata	6	10
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1,5	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. A. Bažant, et al, Osnovne arhitekture mreža, Element Zagreb, 2014.

2. A. S. Tanenbaum, Nick Feamster and D. J. Wetherall: „Computer Networks” (6. izdanje), Pearson, Boston, 2020.

**1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. J. Kurose, K. Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 8th edition, Pearson, 2021.
2. W. Stallings, Data and Computer Communications, Tenth Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 2014.

**1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. Bažant, et al, Osnovne arhitekture mreža, Element Zagreb, 2014.	5	20
A. S. Tanenbaum, Nick Feamster and D. J. Wetherall: „Computer Networks” (6. izdanje), Pearson, Boston, 2020.	1	20

**1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Elektromagnetski valovi i antene	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Slavko Rupčić, prof. dr. sc. Vanja Mandrić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(15+15+0)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente sa zakonitostima generiranja (antene) i prostiranja elektromagnetskih valova. Osposobiti studente za samostalnu analizu problema vezanih uz elektromagnetske valove u različitim sredinama i različitim scenarijima kao i osnovnih tipova antena. Procjena i odabir te vrednovanje parametara i tipova antena potrebnih za primjenu u radiokomunikacijskim sustavima kao i planiranje i vrednovanje budžeta antenske veze jesu znanja kojima će studenti ovladati. Nadalje, studente će se podučiti osnovnim alatima koji se koriste za analizu problema propagacije i generiranja EM valova čime će biti osposobljeni za vrednovanje jednostavnih problema u području propagacije EM valova (vođeni i nevođeni mediji) korištenjem softverskih paketa za rješavanje problema propagacije i zračenja.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Analizirati i vrednovati osnovne pojave, veličine i zakone elektromagnetizma te fenomene propagacije EM valova.
2. Primijeniti temeljne zakone elektromagnetske teorije za proračun osnovnih veličina elektromagnetskih valova.
3. Vrednovati svojstva metoda i tehnika primjerenih rješavanju problema propagacije elektromagnetskih valova i zračenja električki kratkih antena.
4. Razviti i primijeniti matematičku formulaciju za analizu jednostavnih slučajeva propagacije ravnih valova i zračenja električki kratkih antena.
5. Procijeniti, odabrati i vrednovati parametre i tipove antena potrebne za primjenu u radiokomunikacijskim sustavima
6. Planirati i vrednovati proračun budžeta veze za antensku vezu.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Stacionarna i vremenski promjenjiva EM polja. Poissonova jednadžba. Uvod u teoriju EM valova. Valne jednadžbe i rješavanje valnih jednadžbi pri različitim uvjetima propagacije. Helmholtzova jednadžba. Ravni val: osnovne karakteristike, refleksija i lom, modovi propagacije, gustoća energije, protok snage, polarizacija. Propagacija ravnog vala u slobodnom prostoru. Ravni val u disperzivnom mediju, prigušeni valovi u vodiču. „Debljina kože“. Dolazak ravnog vala na granicu dva sredstva. Prijenosne linije. Propagacija EM vala valovodima. Elementarni izvori zračenja. Analiza zračenja i osnovni parametri električke kratke antene. Analiza osnovnih tipova antena. Parametri antena. Proračun budžeta antenske veze. Softverski paketi za rješavanje problema propagacije i zračenja (ANSYS -HFSS, CST).

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja       | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice        | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe | <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe            |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu      | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci           | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje: Predavanja (PR)	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR)	Evidentiranje nazočnosti. Minimum potreban za potpis iznosi: 75%.	15	20
Rješavanje problema	2	1,2,3,4,5,6	Kontrolne zadaće (samostalni zadaci)	Analiza i provjera riješenih zadataka	15	30
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata, te pisanje izvještaja	1	1,2,3,4,5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	20
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. C.A. Balanis, Advanced Engineering Electromagnetics, 2nd Ed , John Wiley & Sons, Inc., 2012.
2. J. Bartolić, Mikrovalna Elektronika, Kiklos-Krug knjige, Zagreb, 2021.
3. E. Zentner, Antene i radiosustavi, Graphis, 2021.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. E.C.Jordan, K.G.Balmain Electromagnetic waves and radiating systems, Prentice Hall, 1968.
2. J.Kraus Electromagnetics, MCGraw Hill, 1981.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
J. Bartolić, Mikrovalna Elektronika, Kiklos-Krug knjige, Zagreb, 2021.	1	30
<b><i>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</i></b>		
Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.		

## Opće informacije

Naziv predmeta	Digitalna obrada slike i videa	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Mario Vranješ	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(45+(0+15+15)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente sa značajkama digitalnih slika i video signala. Upoznati studente s osnovnim i naprednim tehnikama obrade digitalnih slika i video signala i osposobiti studente za njihovu primjenu u različitim aplikacijama.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Preporučiti relevantne parametre za digitalizaciju slike i videa za odabranu aplikaciju
2. Usporediti načine rada odgovarajućih metoda obrade digitalne slike i videa
3. Vrjednovati i odabrati prikladne metode pred-obrade i obrade slike za odabranu aplikaciju
4. Dizajnirati prototip vlastitog algoritma obrade slike i videa za primjenu u zadanoj aplikaciji
5. Procijeniti kvalitetu kreiranog rješenja zasnovanog na obradi digitalne slike i videa

### 1.4. Sadržaj predmeta

Parametri kamera i digitalizacija slike. Sustavi boja, poduzorkovanje boje. Postupci za pred-obradu slike i manipulaciju slikom: transformacije intenziteta, prostorno filtriranje, uklanjanje šuma, morfološko filtriranje, manipulacija histogramom. Metode poboljšanja slike u prostornoj domeni. Geometrijske transformacije slike. Detekcija rubova, segmentacija slike i detekcija kontura. Izdvajanje značajki slike. Detekcija objekata, analiza pokreta i praćenje objekata (oduzimanje pozadine i izdvajanje prednjeg plana, optički tok, Kalmanov filtar). 3D rekonstrukcija scene (stereovizija). Primjena u komunikacijama, biomedicini, automobilske industriji i ostalim granama industrije.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe       | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje: Predavanja (PR), Laboratorijske vježbe (LV), Konstrukcijske vježbe (KV)	1	1,2,3,4,5	Predavanja (PR), Laboratorijske vježbe (LV), Konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Minimum potreban za potpis iznosi: 70%.	0	5
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata, te pisanje izvještaja	1	2,3,4,5	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	25
Rješavanje problema zadanog na KV	1,5	2,3,4,5	Konstrukcijske vježbe (KV)	Vrednovanje rješenja za zadani problem	10	20
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1,5	1,2,3,4,5	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	25	50

#### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing (4th Edition), Pearson, 2018

#### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- J. Howse, J. Minichino, Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3, Packt Publishing, 2020

#### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. C. Gonzalez, R. E. Woods, Digital Image Processing (4th Edition), Pearson, 2018	e-knjiga	30

#### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Sigurnost računalnih sustava	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Krešimir Grgić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+30+0)+0)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
Upoznati studente sa sigurnosnom problematikom u suvremenim računalnim sustavima i mrežama (prijetnje, napadi, rizici) i znanjima neophodnim za planiranje, projektiranje parametara i implementaciju suvremenih kriptosustava, sigurnosnih mehanizama i sigurnosnih protokola u računalne mreže i sustave.	
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za upis studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizirati, vrednovati i primijeniti različite vrste suvremenih simetričnih i asimetričnih kriptosustava.</li> <li>2. Analizirati i vrednovati postojeće sigurnosne prijetnje, napade i rizike u suvremenim računalnim i komunikacijskim sustavima.</li> <li>3. Implementirati i primijeniti različite sigurnosne sustave i mehanizme namijenjene suvremenim računalnim mrežama.</li> <li>4. Procijeniti i evaluirati različite internetske sigurnosne protokole i standarde unutar računalnih sustava i mreža.</li> <li>5. Analizirati sigurnosne zahtjeve i implementirati sigurnosne mehanizme u različitim vrstama bežičnih mreža.</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
Osnovni kriptografski pojmovi; Supstitucijske i transpozicijske šifre; Naprave za šifriranje; Primjeri simetričnih kriptosustava i njihova primjena – DES, 3DES, IDEA, RC5, AES...; Linearna i diferencijalna kriptanaliza; Načini rada blokovnih šifri; Pojam javnog ključa; Primjeri asimetričnih kriptosustava i njihova primjena – RSA, Diffie-Hellman, ElGamal, DSA...; Kriptografske hash funkcije; Digitalni potpis; Generatori slučajnih brojeva; Sigurnosna politika i upravljanje rizikom; Sigurnosne prijetnje; Vrste malicioznog softvera; Vrste napada i moguće protumjere; Napadi uskraćivanjem resursa; Vrste i konfiguracija vatrozida; Virtualne privatne mreže; Metode otkrivanja i prevencije upada; Sustavi za otkrivanje upada – HIDS, NIDS; Sigurnost elektroničke pošte; SSL i TLS; HTTPS; Sigurnost IPv4 i IPv6 protokola – IPsec; Autentifikacijski protokoli; Sigurno usmjeravanje; Sigurnost u bežičnim lokalnim mrežama; WEP, WPA, WPA2, WPA3; Sigurnost u ad hoc i senzorskim mrežama	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:
<b>1.6. Komentari</b>	
<b>1.7. Obveze studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)).	2	1, 2, 3, 4, 5	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	1	4
Rješavanje zadataka	0.5	1, 2, 4	Kontrolne zadaće (pismeni ispit)	Provjera riješenih zadataka	16	32
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata, te pisanje izvještaja	1	1, 2, 3, 4, 5	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	12	24
Izrada seminarskog rada uz konzultacije s nastavnikom	0.5	2, 3, 4, 5	Seminarski rad	Provjera sadržaja seminara i prezentacija rezultata	6	10
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1, 2, 4, 5	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. A. Dujella, M. Maretić, Kriptografija, Element, Zagreb, 2007.
2. W. Stallings, Cryptography and Network Security - Principles and Practice, Pearson, Boston, 2022.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. W. Stallings, Network Security Essentials - Applications and Standards, Prentice Hall, New Jersey, 2016.
2. W. Stallings, Computer Security - Principles and Practice, Pearson, Boston, 2024.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
1. A. Dujella, M. Maretić, Kriptografija, Element, Zagreb, 2007.	1	15

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Mikroelektronika	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Davor Vinko	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+15+30)+0)

1. OPIS PREDMETA		
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>		
<p>Studente upoznati s tehnološkim osnovama za realizaciju mikroelektroničkih sklopova. Studentima prezentirati osnovne vještine projektiranja analognih i digitalnih sklopova u zadanoj tehnologiji. Studente upoznati s izradom i vođenjem projekta: od tehničkih zahtjeva, preko projektiranja zadanih sklopova do metoda ispitivanja integriranog sklopa.</p>		
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>		
Ostvareni uvjeti za upis studija.		
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Usporediti tehnološke osnove za realizaciju integriranih elektroničkih elemenata i sklopova.</li> <li>Predvidjeti rad osnovnih gradivih blokova integriranih sklopova.</li> <li>Dizajnirati osnovne analogne integrirane elektroničke sklopove.</li> <li>Dizajnirati osnovne digitalne integrirane elektroničke sklopove.</li> <li>Procijeniti ponašanje CMOS sklopova.</li> <li>Odabrati vrste osnovnih CMOS sklopova za realizaciju složenijih sustava.</li> <li>Usporediti svojstva pojedinih vrsta CMOS sklopova.</li> </ol>		
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>		
<p>Tehnologija izrade integriranih sklopova: planarna tehnologija na siliciju. Komponente integriranih sklopova: tranzistori, diode, otpornici, kondenzatori. Dizajniranje topološkog nacrtu integriranog sklopa. Digitalni integrirani sklopovi: logička vrata, strujna sklopka, osnovni sklop porodice NMOS, CMOS. Analogni integrirani sklopovi: stupnjevi konstantne struje, referentnog napona, stupnjevi za pomak istosmjerne naponske razine, osnovni stupnjevi pojačanja (ZS), diferencijalno pojačalo, strukture operacijskih pojačala. Načela projektiranja složenih mikroelektroničkih analognih i digitalnih sklopova: pojačala, komparatori, filteri, generatori valnih oblika.</p>		
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:	
<b>1.6. Komentari</b>		
<b>1.7. Obveze studenata</b>		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9		
<b>1.8. Praćenje rada studenata</b>		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9		

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	3,4	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	20
Rješavanje zadataka	2	5,6,7	Konstruktivske vježbe (KV)	Provjera riješenih zadataka	20	40
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	2	1,2,3,4	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	20	40

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. T. Švedek, Osnove mikroelektronike
2. N.H.E Weste, D. Harris CMOS VLSI design - a circuits and systems perspective

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. N. H. E. West, D. Harris CMOS VLSI Design, Third edition
2. A. S.Sedra, K.C.Smith Microelectronic Circuits, 3.Edition

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Multimedijski sustavi	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Rimac-Drlje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(45+(0+15+15)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s metodama i međunarodnim normama za kodiranje multimedijskih signala te ih osposobiti za njihovu primjenu u različitim aplikacijama.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Odabrati parametre formata slike i formata videosignala za različite primjene te odrediti potrebne brzine prijenosa podataka za prijenos tih signala.
2. Povezati značajke ljudskog vizualnog sustava s izvedbom pojedinih elementa sustava za kompresiju mirne slike i videosignala
3. Vrednovati tehnike za uklanjanje prostorne i vremenske redundancije primjenjive u kompresiji videosignala.
4. Odabrati parametre postupka kompresije videosignala prilagođene različitim vrstama komunikacijskih sustava
5. Povezati značajke ljudskog govornog i audio sustava s izvedbom pojedinih elemenata za kodiranje govora i audio signala.
6. Odabrati i primijeniti odgovarajuće kodere, protokole i parametre signala za prijenos multimedije u različitim aplikacijama

### 1.4. Sadržaj predmeta

Pregled područja primjene multimedije. Metode kompresije bez gubitaka (Runlength, Huffman, aritmetičko, LZW) i s gubitcima (vektorsko kodiranje, DPCM, DM, ADPCM). Transformacije za kodiranje multimedije (DFT, DCT, DWT). Osnove ljudske vizualne percepcije. Presentacija slike na računalu; sustavi boja. Norme za kodiranje mirne slike: JPEG i JPEG2000. Formati digitalne slike. Digitalizacija videa, parametri digitalnog videa. Tehnike za uklanjanje prostorne i vremenske redundancije primjenjive u kompresiji videosignala. Norme za kompresiju videa. Video na zahtjev i videostrujanje. Svojstva govornog signala i model govornog trakta. Algoritmi i norme za kompresiju govora. Prijenos govora IP mrežama (VoIP). Osnove ljudske audio percepcije s aspekta utjecaja na kompresiju audia. Digitalizacija i kodiranje audio signala. Multimedijski prijenos širokopojasnim mrežama. Multimedija u mobilnim komunikacijama. Metode ocjene iskustvene kvalitete (QoE).

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja             | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice              | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe                  | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci                 | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)).	2	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	3	5
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	1,3,4,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	20
Rješavanje problema zadanog na KV.	2	1,2,3,4,5,6	Konstrukcijske vježbe (KV)	Vrednovanje rješenja za zadani problem	5	25
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja.	2	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	25	50

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. Z.-N. Li, M. S. Drew, J. Liu, Fundamentals of Multimedia, Springer 2014.
2. S. Rimac-Drlje, M. Vranješ, D. Vranješ: Multimedijски sustavi, priručnik za laboratorijske vježbe, Sveučilište u Osijeku, 2013.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. I. E. G. Richardson: H.264 and MPEG-4 video compression, John Wiley & Sons, 2003
2. J. -R. Ohm: Multimedia Signal Coding and Transmission (Signals and Communication Technology), Springer, 2015.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Z.-N. Li, M. S. Drew, J. Liu, Fundamentals of Multimedia, Springer 2014.	e-knjiga	15
S. Rimac-Drlje, M. Vranješ, D. Vranješ: Multimedijски sustavi, priručnik za laboratorijske vježbe, Sveučilište u Osijeku, 2013.	e-knjiga	15

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Bežične komunikacije	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Slavko Rupčić prof. dr. sc. Vanja Mandrić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(20+10+0)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente sa osnovnim načelima teorije te tehnologijama koje se pojavljuju u sustavima bežičnih komunikacija. Osposobiti studente za samostalnu analizu problema vezanih uz teorijske i praktične mogućnosti i probleme različitih bežičnih komunikacijskih tehnologija. Nadalje, studente će znati analizirati i vrednovati različite modulacijske i multipleksne postupke u svrhu klasifikacije i poboljšanja karakteristika prijenosa u okruženju bežičnih komunikacija. Cilj predmeta je da studenti budu osposobljeni vrednovati te procijeniti i odabrati odgovarajuću bežičnu tehnologiju za određenu primjenu i okruženje.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Razlučiti elektromagnetske probleme u radiofrekvencijskom dijelu spektra.
2. Provesti osnovne proračune radio kanala u zadanoj sredini.
3. Analizirati i vrednovati svojstva različitih modulacijskih postupaka s ciljem njihove klasifikacije.
4. Odabrati i primijeniti postupak multipleksiranja ortogonalnih frekvencijskih podnosilaca u svrhu poboljšanja karakteristika prijenosa.
5. Vrednovati funkcionalni bežični komunikacijski sustav.
6. Procijeniti i vrednovati svojstva različitih sustava s proširenim spektrom.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u sustave bežičnih komunikacija, njihova povijest te koncepti budućeg razvoj. Elektromagnetski valovi: propagacija, refleksija, apsorpcija. Radio kanal u realnom okruženju: karakteristike i proračun kanala za različite sredine. Struktura i osnovne značajke predajnika i prijemnika. Kapacitet i informacijsko-teorijske granice. Modulacijski postupci – pregled, analiza i vrednovanje. Višekorisnički sustavi: multipleksiranje (TDM, FDM, OFDM, CDM). Antene i MIMO sustavi. Sustavi s proširenim spektrom. Glavne postavke arhitekture modernih bežičnih komunikacijskih mreža. Šum pri propagaciji u slobodnom prostoru. Protokoli te principi projektiranja kod bežičnih mreža. Međunarodni standardi za bežične mreže.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja      | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice       | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> audiorne vježbe | <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe            |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu     | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci          | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje: Predavanja (PR)	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR)	Evidentiranje nazočnosti. Minimum potreban za potpis iznosi: 75%.	15	20
Rješavanje problema	2	1,2,3,4,5,6	Kontrolne zadaće (samostalni zadaci)	Analiza i provjera riješenih zadataka	15	30
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata, te pisanje izvještaja	1	1,2,3,4,5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	20
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. D. Tse, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, ISBN 9780133594171, 2006.
2. P. Ranjan, R. S. Rao, K. Kumar, P. Sharma, Wireless Communication Advancements and Challenges, 1st Edition, CRC Press, ISBN 9781032020655, 2023.
3. C. Beard, M. P. Tahiliani, W. Stallings, Wireless communication networks and systems, Global edition, ISBN 9780133594171, 2016.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. A. F. Molisch, Wireless Communications, 2nd edition, Wiley- IEEE Press, ISBN-13 978-0470741863, 2010.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D. Tse, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, ISBN 9780133594171, 2006. ( <a href="https://web.stanford.edu/~dntse/papers/book121004.pdf">https://web.stanford.edu/~dntse/papers/book121004.pdf</a> )	1	30

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Strojno učenje	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Mario Vranješ prof.dr.sc. Marijan Herceg	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(45+(0+15+15)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s metodama i algoritmima iz područja strojnog učenja te odgovarajućim primjenama. Osposobiti studente za rješavanje problema iz domene nadziranog, nenadziranog i podržanog učenja. Omogućiti studentima stjecanje odgovarajućih vještina uz suvremene biblioteke i aplikacijske okvire za strojno učenje.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Objasniti osnovne pojmove strojnog učenja te identificirati prednosti i nedostatke temeljenih algoritama strojnog učenja.
- Ocijeniti prikladnost određenog algoritma strojnog učenja za dani problem.
- Objasniti načine odabira i vrjednovanja izgrađenih modela.
- Koristiti suvremene aplikacijske okvire za izgradnju algoritama strojnog učenja.
- Odabrati i primijeniti algoritme u rješavanju problema iz domene nenadziranog, (polu)nadziranog i podržanog učenja.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Proces izgradnje modela zasnovanog na strojnom učenju i primjena izgrađenog modela. Eksplorativna analiza podataka. Predobrada podatkovnog skupa. Metrike za evaluaciju klasifikacijskih i regresijskih modela. Linearna i logistička regresija. Potpuno povezane neuronske mreže. Konvolucijske neuronske mreže. Optimizacija procesa učenja mreže. Lokalizacija objekata u slici. Detekcija objekata. Metrike za evaluaciju detektora objekata. Format zapisa oznaka (Pascal VOC, COCO, Yolotxt). Semantička segmentacija. Učenje sličnosti (sijamske neuronske mreže). Povratne neuronske mreže (sekvencijalni podaci, RNN, LSTM). Podržano učenje (matematičke osnove i metode podržanog učenja). Polu-nadzirano učenje. Ansambli modela.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> audiorne vježbe        | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje: Predavanja (PR), Laboratorijske vježbe (LV), Konstrukcijske vježbe (KV)	1	1,2,3,4,5	Predavanja (PR), Laboratorijske vježbe (LV), Konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Minimum potreban za potpis iznosi: 70%.	0	5
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata, te pisanje izvještaja	1	2,3,4,5	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	25
Rješavanje problema zadanog na KV	1,5	2,3,4,5	Konstrukcijske vježbe (KV)	Vrednovanje rješenja za zadani problem	10	20
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1,5	1,2,3,4,5	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	25	50

#### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- S. Raschka, Y. (Hayden) Liu, V. Mirjalili Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python

#### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- J. E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning

#### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S. Raschka, Y. (Hayden) Liu, V. Mirjalili Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python	e-knjiga	30

#### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Kodovi i kodiranje	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Drago Žagar prof. dr. sc. Krešimir Grgić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(15+15+0)+0)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
Upoznati studente s problematikom optimalnog i zaštitnog kodiranja informacije. Objasniti granične mogućnosti zaštite informacije od grešaka u prijenosu. Prezentirati osnovne i napredne tehnike zaštitnog kodiranja s ciljem odabira optimalne metode kodiranja u zadanim uvjetima komunikacije.	
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za upis studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Konstruirati optimalne i sigurnosne kodove za zadane uvjete prijenosa informacije.</li> <li>Procijeniti uvjete i granice sigurnog komuniciranja u odnosu na kapacitet komunikacijskog kanala i područja zaštitnog kodiranja.</li> <li>Dizajnirati koder i dekodeer za binarne linearne zaštitne kodove.</li> <li>Odabrati odgovarajući zaštitni kod sukladno zahtjevima komunikacijskog okruženja u pogledu efikasnosti i očekivanog stupnja korekcije pogrešaka.</li> <li>Primijeniti odgovarajuće programske alate za simulaciju i analizu rada zaštitnog koda u simuliranom okruženju.</li> <li>Preporučiti odgovarajući zaštitni kod u zadanim uvjetima komunikacije.</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
Kodiranje informacije na izvorištu. Optimalno kodiranje. Osnovni teorem o kodiranju vijesti i razumijevanje pojma entropije skupa vijesti. Mogućnosti i ograničenja zaštitnog kodiranja informacije. Kapacitet binarnog simetričnog kanala. Moguće i nemoguće područje kodiranja. Uspostavljene pogreške (burst errors). Preplitanje (interleaving). Perfektni kodovi. Primjena algebre u zaštiti informacije. Blok kodovi. Kodovi s kontrolom pariteta: paritet s jednim bitom, kodovi s križnim prioritetom, binarni kodovi s ponavljanjem, binarni kodovi s ponavljanjem i paritetom. Hammingovi kodovi. Binarni linearni kodovi. Ciklički kodovi. Primjena pomačnih registara za kodiranje i dekodiranje kodova. Bose-Chaudhury- Hocquenghem (BCH) kod. Peterson-Gorenstein-Zierler dekodeer. Reed-Solomon kodovi. Konvolucijski kodovi. Viterbijev dekodeer, Turbo kodovi i svojstva. LDPC kodovi. Efikasnost kodiranja. Primjena kodova u računarstvu i komunikacijama.	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:
<b>1.6. Komentari</b>	

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)).	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	1	4
Rješavanje zadataka	1,5	2,3,4,5,6	Kontrolne zadatke (pismeni ispit)	Provjera riješenih zadataka	16	32
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	1,2,3,4,5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	12	24
Seminarski rad	0,5	2,3,4,5	Seminarski rad	Provjera sadržaja seminara i prezentacija rezultata	6	10
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	2	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. I. S. Pandžić et al, Uvod u teoriju informacije i kodiranje, Element Zagreb, 2009.
2. N. Rožić, Informacija i komunikacije, kodiranje s primjenama, Alinea, Zagreb 1992.

#### **1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. S. Gravano, Introduction to Error Control Codes, Oxford University Press, Oxford, 2001.
2. M. Purser, Introduction to Error-Correcting Codes, Artech House, Boston-London, 1995.

#### **1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
N. Rožić, Informacija i komunikacije, kodiranje s primjenama, Alinea, Zagreb 1992.	5	20
N. Rožić, Informacija i komunikacije, kodiranje s primjenama, Alinea, Zagreb 1992.	1	20

#### **1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Satelitski komunikacijski sustavi	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Tomislav Matić izv. prof. dr. sc. Josip Milanović	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informacijske i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(15+0+0)+0)

1. OPIS PREDMETA		
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>		
Upoznati studente sa osnovama satelitskih komunikacijskih sustava-tehnologije koja omogućuje globalnu povezanost, navigaciju, istraživanje svemira te prijenos informacije u stvarnom vremenu. Tijekom izvođenja kolegija studenti će se upoznati s izazovima proizvodnje, lansiranja, pozicioniranja te održavanja satelita u orbiti. Nadalje, cilj ovoga kolegija je kroz teoretsku analizu, popraćenu praktičnim primjerima, proširiti spoznaju studenata o utjecaju satelitskih komunikacija na tehnološki napredak, suvremeno društvo i održivi razvoj.		
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>		
Ostvareni uvjeti za upis studija.		
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Navesti osnovne značajke zemaljske i satelitske postaje.</li> <li>2. Opisati funkcioniranje i ulogu osnovnih elemenata satelitskih komunikacijskih sustava.</li> <li>3. Opisati specifičnosti građe satelita s obzirom na njegovu namjenu.</li> <li>4. Procijeniti parametre satelitske veze.</li> <li>5. Opisati osnovne primjene satelitskih sustava.</li> </ol>		
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>		
Uvod u satelitske komunikacijske sustave. Orbite i konstelacija satelita. Podjela i namjena frekvencijskog spektra. Lansiranje satelita i postavljanje satelita u orbitu. Sustavi i podsustavi za održavanje i stabilizaciju satelita u orbiti. Vrste satelitskih postaja. Utjecaj atmosfere na prostiranje EM vala. Odabir lokacije i parametri zemaljske postaje. Antene za zemaljske i satelitske postaje. Područje pokrivanja satelita te proračun uzlazne i silazne veze. Postupci obrade signala satelitske veze. Satelitski sustavi (mobilni, fiksni, radio, televizija, internet, vojni i znanstveni satelitski sustavi).		
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:	
<b>1.6. Komentari</b>		
<b>1.7. Obveze studenata</b>		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9		
<b>1.8. Praćenje rada studenata</b>		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9		

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P).	0,5	1,2,3,4,5	Predavanja (PR)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	5	10
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV))	1	1,2,3,4,5	Kontrolne zadaće (pismeni ispit)	Provjera riješenih zadataka	10	20
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	3,5	1,2,3,4,5	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	35	70

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. G. Maral, M. Bousquet, Satellite Communications System; Systems, Techniques and technology, 5th edition J. Wiley & Sons, 2009.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. K. Malarić, Satelitske komunikacijske tehnologije, Merkur A.B.D., Zagreb
2. T. Pratt, Charles W. Bostian, Satellite communications, J. Wiley & Sons, 1986.
3. R. Dennis, Satellite communications, 3th edition, McGraw-Hill, 2001.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
G. Maral, M. Bousquet, Satellite Communications System; Systems, Techniques and technology, 5th edition J. Wiley & Sons, 2009.	2	8

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Optoelektroničke komunikacije	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Slavko Rupčić prof. dr. sc. Vanja Mandrić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(15+15+0)+0)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
<p>Studente upoznati s osnovnim zakonitostima propagacije svjetlosti u vođenim i nevođenim medijima. Prezentirati osnovne podsustave optoelektroničkih komunikacijskih sustava, načine moduliranja i multipleksiranja optičkih signala te arhitekture optoelektroničkih mreža. Osposobiti studente za samostalnu vrednovanje postupaka modulacije i multipleksiranja te procjene ograničenja i kapaciteta kod optoelektroničkih komunikacijskih sustava.</p>	
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za upis studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Vrednovati svojstva različitih postupaka modulacije i multipleksiranja primjenjivih u optoelektroničkim komunikacijama s ciljem njihove klasifikacije.</li> <li>Vrednovati svojstva različitih optičkih predajnika i prijemnika vodeći računa o zahtjevima potencijalnog sustava.</li> <li>Procijeniti ograničenja na duljinu svjetlovodne veze vezana uz gušenje, disperziju i nelinearne efekte.</li> <li>Procijeniti kapacitet, zaštitni kapacitet te potrebne komponente za ostvarivanje optoelektroničkog komunikacijskog sustava.</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
<p>Teorija optičke komunikacije. Propagacija svjetla u optičkim vlaknima - vođeni val. Svjetlovod, nelinearnosti. Modovi i sprezanje modova. Gušenje, raspršenje, izobličenje. Teorija optičke detekcije. Optički izvori i predajnici. Optički detektori i prijamnici. Optička pojačala. Modulacijski postupci u optičkim komunikacijama. Višekanalni optički sustavi : WDM ,FDM, SCM, OTDM. Optičke mrežne tehnologije. Propagacija u slobodnom prostoru. Protokoli te principi projektiranja kod bežičnih mreža. Međunarodni standardi za bežične mreže.</p>	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:
<b>1.6. Komentari</b>	
<b>1.7. Obveze studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	
<b>1.8. Praćenje rada studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje: Predavanja (PR)	1	1,2,3,4	Predavanja (PR)	Evidentiranje nazočnosti. Minimum potreban za potpis iznosi: 75%.	15	20
Rješavanje problema	2	1,2,3,4	Kontrolne zadaće (samostalni zadaci)	Analiza i provjera riješenih zadataka	15	30
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata, te pisanje izvještaja	1	1,2,3,4	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	10	20
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1,2,3,4	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. S. Blair, Optical Communications, MEB 4514, 5-6157, 2012.
2. R. Ramaswami, Optical Networks, Practical perspektive, Third edition, Elsevier, 2010.
3. G. P. Agrawal, Fiber-Optic communication Systems, Third edition, John Wiley and Sons. INC,

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. Yariv, Optical Electronics in Modern Communication, Sixth Edition, Oxforn University Press, 2007.
2. G. Keiser, Optical Communications Essentials, McGraw Hill Companies, 2003.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R.Ramaswami, Optical Networks, Practical perspektive, Third edition, Elsevier, 2010. (PDF version)	1	30

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Projektiranje računalnih mreža	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Damir Blažević prof. dr. sc. Krešimir Grgić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+30+0)+0)

1. OPIS PREDMETA		
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>		
Polaznicima pružiti praktična znanja iz područja projektiranja računalnih mreža. Kroz predavanja i vježbe osposobiti ih za analizu potreba korisnika, dizajniranje, projektiranje, konfiguraciju, implementaciju, analizu i otklanjanje nepravilnosti u radu računalne mreže. Polaznike upoznati s pravnom i tehničkom regulativom iz područja projektiranja i gradnje. Poseban naglasak staviti na izradu projektne dokumentacije, troškovnika, konfiguracijskih datoteka mrežnih uređaja (računala posebne namjene), njihovu implementaciju i održavanje. Upoznati polaznike s praktičnim pristupom implementacije kvalitete usluge u specifičnom mrežnom okruženju.		
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>		
Ostvareni uvjeti za upis studija.		
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepoznati i opisati probleme u upravljanju suvremenim računalnim mrežama</li> <li>2. Demonstrirati izradu LAN komunikacijskih kabela, napraviti i provjeriti ispravnost jednostavne i proširene LAN mreže po mrežnim slojevima, upotrijebiti analizator mrežnog prometa, objasniti rezultate</li> <li>3. Izračunati i odabrati adresnu shemu IP adresa i maski za proizvoljno zadanu mrežu</li> <li>4. Planirati i dizajnirati lokalnu računalnu mrežu, izabrati, opravdatna i preporučiti odabir pasivne i aktivne mrežne opreme</li> <li>5. Napraviti konfiguracijsku datoteku za mrežni uređaj (preklopnik i usmjerivač) prema zadanim uvjetima, izvršiti implementaciju na mrežni uređaj i analizirati rad uređaja</li> <li>6. Klasificirati i kategorizirati vrste mrežnog prometa, kreirati i testirati liste za filtriranje mrežnog prometa, predložiti postavke QoS-a</li> </ol>		
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>		
Uvod u pravnu i tehničku regulativu vezanu uz projektiranje računalnih mreža. Izrada projektne dokumentacije. Računalne mreže. Vrste i podjela računalnih mreža. Pasivni i aktivni mrežni uređaji. Računalno sklopovlje i softver. Izrada konfiguracijskih datoteka za mrežne čvorove. Projektiranje računalnih mreža, specifikacija opreme, izgradnja i održavanje. Implementacija postavki kvalitete usluge. Izrada pristupnih listi.		
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:	
<b>1.6. Komentari</b>		
<b>1.7. Obveze studenata</b>		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9		

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), laboratorijske vježbe (LV)).	1	1, 4, 6	Predavanja (PR), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	4	10
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	2, 3, 4, 5	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	8	15
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1, 4, 6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	18	35
Kontrolne zadaće	1	2, 3	Kontrolne zadaće	Provjera riješenih zadataka	8	20
Seminarski rad	1	1	Rad u paru	Predaja seminarskog rada i prezentacija	0	20

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. A. S. Tanenbaum, Computer Networks, 5th ed, Pearson, 2014.
2. M. Radovan, Računalne mreže 1, Digital Point Tiskara, Rijeka, 2010.
3. M. Radovan, Računalne mreže 2, Digital Point Tiskara Rijeka, 2011.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. L.L.Peterson, B.S. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, Morgan Kaufmann, Burlington (Massachusetts), 2012.
2. H.Fred, Data Communications, Computer Networks and Open Systems, Addison-Wesley, London, 1996.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. S. Tanenbaum, Computer Networks, 5th ed, Pearson, 2014.	1	10
M. Radovan, Računalne mreže 1, Digital Point Tiskara, Rijeka, 2010.	2	10
M. Radovan, Računalne mreže 2, Digital Point Tiskara, Rijeka, 2011.	2	10

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Osnove mainframe tehnologije	
Nositelj predmeta	izv. prof. dr. sc. Zdravko Krpić	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Elektrotehnika i informacijska tehnologija, modul Informacijske i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Fakultativni	
Godina	2.,3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2,5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(10+(0+20+0)+0)

1. OPIS PREDMETA		
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>		
<p>Dati studentima uvid i omogućiti temeljna znanja o mainframe tehnologijama, njihovim svojstvima, preduvjete i načine zasnivanja sustava za obavljanje transakcija, unos i kontrolu poslova, rad s objektima, bazama podataka i dijeljenje podataka, uz postizanje visoke razine sigurnosti. Također, cilj je obuhvatiti virtualizaciju u mainframe okruženju te mogućnosti integracije s kontejnerskim platformama. Prikazati i objasniti osnove uporabe operacijskih sustava, alata i razvojnih okolina za administriranje i programiranje u mainframe okolini, te razvoj, vrednovanje i poboljšanje pripadajućih administratorskih i programskih sustava i rješenja.</p>		
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>		
Ostvareni uvjeti za upis studija		
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisati i razlučiti sklopovska i programska načela rada mainframe tehnologije</li> <li>2. Objasniti osnove rada i način korištenja mainframe operacijskog sustava i njegovih ključnih podsustava.</li> <li>3. Oblikovati sustavsko i programsko rješenje za obavljanje transakcija, izvođenje poslova i učinkovito korištenje operacijskog sustava na mainframe arhitekturi.</li> <li>4. Identificirati i analizirati probleme i poboljšati učinkovitost sustavskih i programskih rješenja u mainframe okolini.</li> </ol>		
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>		
<p>Uvod u mainframe tehnologije. Osnove operacijskog sustava zOS. Interaktivno korištenje operacijskog sustava zOS uz korištenje alata poput IBM Developer for z, Ansible i Zowe. Rad s datotečnim sustavom zOS. Korištenje jezika kontrole poslova (Job Control Language – JCL) i prikaz sustava i pretraga objekata (System Display and Search Facility - SDSF). "Batch" obradba i podsustav unosa poslova (Job Entry Subsystem – JES). Uvod u transakcijski rad zOS podsustava CICS – Customer Information Control System. Osnove virtualizacijskih tehnologija z/VM, KVM, operacijski sustavi zLinux, mainframe i OpenShift Container Platform. Sklopovska mainframe platforma. zOS funkcionalnost Sysplex i zOS Workload Manager. Upravljanje bazama na operacijskom sustavu zOS. Uvod u funkcionalnost IBM Db2 Data Sharing. zOS sigurnost, kriptografija i alat za kontrolu pristupa zOS resursima (Resource Access Control Facility – RACF).</p>		
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:	
<b>1.6. Komentari</b>		
<b>1.7. Obveze studenata</b>		
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9		

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), Laboratorijske vježbe (LV))	0,5	1,2,3,4	Predavanja (PR), Laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	0	5
Rješavanje projektnih zadataka	0,5	1,2,3,4	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera riješenih zadataka	15	35
Samostalni rad studenta na izradi programskog rješenja	1,5	1,2,3,4	Samostalni zadaci, Mentorski rad	Evaluacija i testiranje izrađenog programskog rješenja	30	60

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. M. Ebbers, J. Kettner, W. O'Brien, B. Ogden, Introduction to the New Mainframe z/OS Basics, IBM Redbooks, 2011.
2. E. Palacio, B. White, O. Lascu, IBM z16 Technical Introduction, IBM Redbooks, 2023.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. L. Parziale, L. Fadel, S. Jon, ABCs of z/OS System Programming Volume 1, IBM Redbooks, 2017.
2. O. Lascu et. al, IBM z16 (3931) Technical Guide, IBM Redbooks, 2022.
3. O. Lascu et. al, Virtualization Cookbook for IBM Z Volume 5: KVM, IBM Redbooks, 2022.
4. K. Winnard, R. Hunt, J. Johnston, IBM Mainframe Bits: Understanding Architecture, IBM Redpaper, 2016.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Ebbers, J. Kettner, W. O'Brien, B. Ogden, Introduction to the New Mainframe z/OS Basics, Vervante, 2011.	5	10
E. Palacio, B. White, O. Lascu, IBM z16 Technical Introduction, IBM Redbooks, 2023.	5	10

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Projektni menadžment	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Dominika Crnjac Milić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(15+0+0)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Podučiti studente o projektnom menadžmentu kao procesu upravljanja u kojem se primjenjuju znanja, vještine, alati i tehnike na projektnim aktivnostima kako bi se zadovoljili zahtjevi i potrebe projekata, ali i ispunjenja strateških ciljeva poslovne organizacije. Potaknuti studente na rad u timovima na način da uz mentoriranje nastavnika zajednički razrade sadržaj zadanog projekta i njegove glavne ciljeve. Podučiti ih o identifikaciji glavnih aktivnosti na projektu i o strukturi raspodjele rada (WBS). Dati usmjerenja vezana za planiranje vremena svake pojedine aktivnosti te za određivanja kritičnih točaka i puteva kojima bi se moglo doći do rješavanja nastalih prepreka na putu realizacije. Dati im usmjerenja vezana za planiranje kapacitete, detektiranje uskih grla i balansiranje kapaciteta. Pružiti znanja vezana za određivanje troškova, izračunavanje rentabilnosti projekta i analiziranje rizika. Kroz predmet će studenti biti podučeni o svim fazama planiranja, provedbe i upravljanja projektom.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Specificirati, objasniti osnovne funkcije upravljanja, definirati i objasniti upravljanje poduzećem uz pomoć projekata
2. Specificirati i opisati osnovne vještine potrebne menadžerima važne za kvalitetno upravljanje projektima
3. Objasniti strategijsku dimenziju projektnog menadžmenta
4. Objasniti operativnu dimenziju projektnog menadžmenta, analizirati faze rada na projektu, razviti premise poslovnog plana za određeni projekt te odabrati i formulirati glavne ciljeve projekta i rangirati ih.
5. Razviti i vrednovati glavne aktivnosti projekta i strukturu raspodjele rada (WBS- Work Breakdown Structure), analizirati cjelokupnost projektnih zadataka, te konstruirati primjer budžeta za određeni projekt
6. Implementirati vlastito rješenje predloženog projektnog zadatka (procijeniti kapacitete potrebne za realizaciju projekta /odrediti uska grla, balansirati aktivnosti, odrediti troškove i rizike/; izraditi vremenski plan realizacije pojedinih projektnih zadataka i identificirati njihove međusobne zavisnosti; primijeniti metode i tehnike upravljanja projektima na planiranje i provođenje konkretnih projekata iz područja studija u timskom okruženju; dokumentirati sve faze upravljanja projektom u skladu s važećim standardima; primijeniti pogodna programska rješenja za upravljanje projektima)

### 1.4. Sadržaj predmeta

Projekti i projektno orijentirano poslovanje (pojam i bitna obilježja projekta; temeljno diferenciranje projekata; životni ciklus projekta; projektno orijentirano poslovanje); koncept i kontekst projektnog menadžmenta; strategija razvoja projektnog upravljanja (faze razvoja projektnog menadžmenta; projektno upravljanje strategijskim razvojem projektnog poslovanja); dizajniranje organizacije za projektno upravljanje (oblikovanje organizacije za upravljanje jednokratnim projektima; oblikovanje organizacije za upravljanje projektnim procesima; organiziranje i razvoj sustava projektnog menadžmenta); strategijska dimenzija projektnog menadžmenta (iniciranje i aktiviranje realizacije projekata; planiranje i organizacija logistike projektno realizacije; evaluiranje i zaključivanje realizacije projekata);operativna dimenzija projektnog menadžmenta (upravljanje projektnom integracijom; upravljanje projektnom organizacijom; upravljanje realizacijom sustava

primarnih projektnih ciljeva; projektna upravljačka kontrola i upravljanje projektnim promjenama; perspektive razvoja projektnog menadžmenta).

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja             | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža   |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice              | <input type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe       | <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad         |
| <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:               |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV))	0,0	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV)	Evidentiranje nazočnosti, potreban minimum iznosi 70%	0	0
Odgovaranje na teorijska pitanja	2,0	1,2,3,4,5,6	Kontrolne zadaće (pismeni ispit)	Provjera danih odgovora	30	60
Usmeno izlaganje projektnih prijedloga uz pomoć izrađene projektne dokumentacije i ppt prezentacije	0,5	4,5,6	Usmeno izlaganje	Provjera danih odgovora	5	10
Izrada dokumentacije projektnog prijedloga	0,5	4,5,6	Studenti uz mentoriranje nastavnika izrađuju dokumentaciju za zadani projektni prijedlog	U skladu s danim naputcima za izradu dokumentacije projektnog prijedloga nastavnik provjerava napisano	5	10

Izrada ppt prezentacije i izlaganje teme seminarskog rada	0,5	4,5,6	Seminarski rad Studenti prema naputcima nastavnika izrađuju sadržaj prezentacije na zadanu temu seminarskog rada, a istovremeno prateći sadržaj prethodno napisanog rada. Izrada u timu.	Nakon saslušanog izlaganja teme seminarskog rada uz pomoć ppt prezentacije, nastavnik dodjeljuje bodove za uspješno odrađenu aktivnost.	5	10
Izrada seminarskog rada	0,5	4,5,6	Seminarski rad. Proučavanje literature vezane za zadanu temu seminarskog rada i pisanje seminarskog rada. Izrada u timu.	Provjera riješenih zadataka. Prema naputcima za pisanje seminarskog rada ocjenjuje se sadržaj i pismeno izražavanje pisane forme seminarskog rada.	5	10

#### **1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. M. A. Omazić, S. Baljkas, Projektni menadžment, Sinergija, Zagreb, 2005.
2. Vodič kroz znanje o upravljanju projektima (vodič kroz PMBOK)-četvrto izdanje, Project Management Institute, Global Standard, Mate d.o.o., Zagreb, 2011.
3. V. Majstorović, Projektni menadžment, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2010.

#### **1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. G. M. Horine, Vodič za upravljanje projektima od početka do kraja, DVA I DVA, Zagreb, 2009.

#### **1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. A. Omazić, S. Baljkas, Projektni menadžment, Sinergija, Zagreb, 2005.	1	20
Vodič kroz znanje o upravljanju projektima (vodič kroz PMBOK)-četvrto izdanje, Project Management Institute, Global Standard, Mate d.o.o., Zagreb, 2011.	1	20
V. Majstorović, Projektni menadžment, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2010.	15	20
G. M. Horine, Vodič za upravljanje projektima od početka do kraja, DVA I DVA, Zagreb, 2009.	1	20

#### **1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Mobilne komunikacije	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Rimac-Drlje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(45+(15+15+0)+0)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
Upoznati studente sa značajkama propagacije radijskog signala i celularnih sustava, tehnikama multipleksiranja, sustavima s proširenim spektrom, postupkom multipleksiranja ortogonalnih frekvencijskih podnosilaca te rješenjima u 2G, 3G, 4G i 5G mrežama. Osposobiti studente za primjenu stečenih znanja za proračun pokrivenosti signalom, količine prometa i broja korisnika u određenoj ćeliji, izbor parametara određenog mobilnog sustava te mjerenje karakterističnih veličina u radijskoj pristupnoj mreži i vrednovanje rezultata prema važećim normama i propisima.	
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odabrati model radijskoga kanala sukladan realnim uvjetima rasprostiranja.</li> <li>2. Primijeniti modele kanala za procjenu kvalitete radijske komunikacije.</li> <li>3. Procijeniti adekvatnost modela ćelijskog planiranja.</li> <li>4. Vrednovati svojstva različitih tehnika multipleksiranja s ciljem njihove klasifikacije.</li> <li>5. Usporediti arhitekture radijskih mobilnih mreža različitih generacija.</li> <li>6. Procijeniti i odabrati karakteristike sustava s više ulaza i izlaza za postizanje poboljšanja karakteristika prijenosa.</li> <li>7. Odabrati i vrednovati različite modele MIMO sustava te odrediti kapacitet takvih sustava.</li> <li>8. Vrednovati rezultate mjerenja parametara realnih radijskih sustava.</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
Razvoj mobilnih komunikacijskih sustava. Mobilni radiokomunikacijski kanal; modeli kanala. Karakteristike propagacije u različitim uvjetima, proračun gubitaka, višestazni feding, interferencija, intermodulacija, Doplerov efekt; propagacijski modeli. Značajke ćelijskih sustava; istokanalna interferencija. Makroćelije, mikroćelije i pikoćelije. Propagacija u zatvorenim prostorima. Planiranje ćelijskih sustava. Mjere za smanjenje izobličenja prijamnog signala (upravljanje snagom odašiljača, ekvalizacija i diverziti). Tehnike multipleksiranja TDMA, FDMA, CDMA. Koncept i arhitektura, pristupna radijska i jezgrena mreža te fizički i logički kanali mobilnih mreža različitih generacija. Značajke antenskih sustava s više ulaza i izlaza (MIMO). Proračun kapaciteta MIMO sustava. Kvaliteta usluge i zadovoljstvo krajnjeg korisnika u 4G/5G mrežama. Značajke i arhitektura lokalnih bežičnih radijskih mreža. Mjerenje parametara realnih radijskih sustava.	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> audiorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:
<b>1.6. Komentari</b>	

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)).	1	1,2,3,4,5,6,7,8	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	2	5
Rješavanje zadataka	2	1,2,3,7	Kontrolne zadatke (pismeni ispit)	Provjera riješenih zadataka	20	40
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	1,2,6,8	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	6	15
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	2	1,2,3,4,5,6,7,8	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	20	40

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. R. Nađ, Osnove bežičnih komunikacija, Zagreb, Element, 2023.
2. A. Bažant i ostali. Osnove arhitekture mreža, Zagreb, Element, 2014.
3. S. Rimac-Drlje, Denis Vranješ, Mobilne komunikacije, priručnik za laboratorijske vježbe, zavodska skripta, 2023.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. M. J. Hernando, F. Perez-Fontan, Introduction to Mobile Communications Engineering, Artech House, 1999.
2. S. Ahmadi: LTE –Advanced, Elsevier, 2014.
3. A. F. Molisch, Wireless Communications, John Wiley&Sons, 2010.
4. E. Zentner, Antene i radiosustavi, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
5. E. Dahlman, S. Parkvall, J. Skold, 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology, Academic Press, 2018
6. A. R. Mishra, Fundamentals of Network Planning and Optimisation 2G/3G/4G: Evolution to 5G, Wiley, 2018.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
R. Nađ, Osnove bežičnih komunikacija, Zagreb, Element, 2023.	6	20

A. Bažant i ostali. Osnove arhitekture mreža, Zagreb, Element, 2014.	7	20
S. Rimac-Drlje, Denis Vranješ, Mobilne komunikacije, priručnik za laboratorijske vježbe, zavodska skripta, 2023.	e-knjiga	20
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>		
Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.		

Opće informacije		
Naziv predmeta	Komunikacijski protokoli	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Krešimir Grgić, prof. dr. sc. Drago Žagar	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(15+15+0)+0)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
Upoznati studente s metodama i postupcima razvoja komunikacijskih protokola. Objasniti osnove i primjenu Petrijevih mreža u razvoju komunikacijskih protokola. Objasniti mehanizme protokola za kontrolu i signalizaciju u komunikacijskim mrežama.	
<b>1.2. Uvjeti za opis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za opis druge godine studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificirati metode i alate za formalnu specifikaciju, verifikaciju i testiranje komunikacijskih protokola.</li> <li>2. Analizirati komunikacijske protokole i procese u mreži.</li> <li>3. Planirati alate i metode za analizu i sintezu komunikacijskih protokola.</li> <li>4. Primijeniti različite modele za opis i analizu protokola.</li> <li>5. Odabrati odgovarajuću metodu za specifikaciju i verifikaciju protokola.</li> <li>6. Vrednovati mehanizme i protokole upravljanja u suvremenim komunikacijskim mrežama.</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
Arhitektura komunikacijskih mreža. Protokoli i arhitektura protokola. Strukturirani razvoj protokola. Faze razvoja protokola. Formalne i poluformalne metode. Specifikacija protokola. Verifikacija protokola. Implementacija protokola. Vrednovanje protokola. Metoda perturbacije stanja. Alati za analizu i sintezu komunikacijskih protokola. Struktura i izvedba Petrijevih mreža. Modeliranje komunikacijskih protokola Petrijevom mrežom. Modeliranje poziva i usluga Petrijevom mrežom. SPIN i Promela. Simulatori protokola. Slojeviti pristup razvoju protokola. OSI model. Hijerarhijski pristup, DoD model. Lokalne mreže i protokoli. Protokoli usmjeravanja. Rezervacijski protokoli, RSVP protokol za rezervaciju resursa. IP protokol i međumrežavanje. IPv6 protokol, mogućnosti i problematika uvođenja novog protokola. Kontrolni protokoli. Transportni protokoli. Aplikacijski protokoli. Protokoli u pokretnim mrežama. Signalizacijski protokoli. Signalizacija za funkcije obrade poziva i usluga. Konceptualni model inteligentne mreže. CAS (R2), CCS. SS7 protokolni stog i OSI model. H.248, BICC, SIP-T, SIP-I. Protokol za pokretanje sjednice. Protokol za opis sjednice SDP. Protokoli za upravljanje mrežom.	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> audiorne vježbe <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:
<b>1.6. Komentari</b>	
<b>1.7. Obveze studenata</b>	

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)).	2.5	1, 2, 3, 4, 5, 6	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	1	4
Rješavanje zadataka	0.5	2, 4, 5, 6	Kontrolne zadaće (pismeni ispit)	Provjera riješenih zadataka	16	32
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1.5	2, 3, 4, 5, 6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	12	24
Izrada seminarskog rada uz konzultacije s nastavnikom	0.5	3, 4, 5, 6	Seminarski rad	Provjera sadržaja seminara i prezentacija rezultata	6	10
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. I. Lovrek, Modeli telekomunikacijskih procesa - teorija i primjena Petrijeve mreže, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

2. A. S. Tanenbaum, N. Feamster, D. J. Wetherall, Computer Networks - 6. izdanje, Pearson, Boston, 2021.

**1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. A. Bažant, et al, Osnovne arhitekture mreža, Element, Zagreb, 2014.
2. W. Stallings, Data and Computer Communications, Tenth Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 2014.
3. G. J. Holzmann, Design and Validation of Computer Protocols, Prantice Hall, New Jersey, 1991.

**1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Lovrek, Modeli telekomunikacijskih procesa - teorija i primjena Petrijeve mreže, Školska knjiga, Zagreb, 1997.	1	15
A. S. Tanenbaum, N. Feamster, D. J. Wetherall, Computer Networks - 6. izdanje, Pearson, Boston, 2021.	1	15

**1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Linux u ugradbenim sustavima	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Marijan Herceg prof. dr. sc. Ratko Grbić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+15+15)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente sa strukturom i radom operacijskom sustava Linux te prilagodbom Linux jezgre za različite platforme. Osposobiti studente za samostalno projektiranje i razvoj programskih komponenti jezgre Linux operacijskog sustava, s posebnim naglaskom za upotrebu u ugradbenim računalnim sustavima s radom u realnom vremenu.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. razumjeti unutarnju strukturu i rad Linux operacijskog sustava
2. razumjeti princip rukovanja memorijom i pristup ulazno-izlaznim jedinicama
3. prilagoditi Linux jezgru za ciljanju platformu
4. razviti programske komponente za jezgru Linux operacijskog sustava integrirati razvijene komponente s postojećim dijelovima jezgre i korisničkim aplikacijama, s fokusom na
5. Linux upravljačke programe za projekte u ugrađenim računalnim sustavima ili na tradicionalnim PC platformama
6. usvojiti i razumjeti tehnike otklanjanja grešaka u razvoju komponenata Linux jezgre

### 1.4. Sadržaj predmeta

Uvod u Linux jezgru. Izvorni kod jezgre. Konfiguracija, prevođenje i podizanje Linux jezgre. Moduli Linux jezgre. Upravljanje memorijom i pristup sklopovlju. Upravljački programi za znakove. Procesi, raspoređivanje, čekanje resursa, upravljanje prekidima i zaključavanje. Tehnike otklanjanja pogrešaka Linux jezgre. Arhitektura jezgre za upravljačke programe. Detalji podizanja Linux jezgre. Prilagodba Linux jezgre za ciljanu sklopovsku platformu. Upravljanje potrošnjom.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe       | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)).	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	0	5
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	3,4,5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	15	30
Projektni zadatak	1	3,4,5,6	Konstrukcijske vježbe (KV)	Provjera riješenih zadataka	15	30
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1,2,3,4,5,6	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	18	35

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. S. Siewert, J. Pratt, Real-Time Embedded Components and Systems with Linux and RTOS
2. D. Abbott, Linux for Embedded and Real-time Applications, Edition 3

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. K. Yaghmour, J. Masters, G. Ben-Yossef, P. Gerum Building Embedded Linux Systems

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Digitalna videotehnika	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Snježana Rimac-Drlje	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+30+15)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente sa značajkama televizijskih sustava te primjenom normi za kodiranje videosignala u digitalnoj televiziji. Osposobiti studente za samostalan razvoj programske podrške za digitalne televizijske prijemnike, koji uključuje rukovanje sklopovljem televizijskog prijemnika, razvoj programske podrške srednjeg sloja, korištenje protokola u digitalnoj televiziji te preuzimanje i korištenje podataka iz digitalnog prijenosnog toka, kao i dizajn osnovne televizijske aplikacije.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Vrednovati tehnike za uklanjanje prostorne i vremenske redundancije primjenjive u kompresiji videosignala.
2. Vrednovati primjenu različitih normi kod kodiranja videosignala.
3. Vrednovati načine izvorskog i kanalnog kodiranja te tipove modulacije kod DVB-T i DVB-T2.
4. Usporediti različite načine zaštite sadržaja i uvjetnog pristupa sadržajima u digitalnoj televiziji.
5. Razviti programsku podršku za digitalni televizijski prijemnik, uključujući korištenje protokola te preuzimanje i korištenje podataka iz prijenosnog toka.
6. Dizajnirati osnovne televizijske aplikacije.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Sustavi analogne televizije. Digitalizacija video signala. Vremenska i prostorna korelacija. Tehnike za uklanjanje prostorne i vremenske redundancije pri kompresiji videosignala (procjena i nadomještanje pokreta, proračun vektora pomaka, kodiranje teksture). Entropijsko kodiranje. Primjena normi MPEG-2, H.264/AVC i H.265 u digitalnoj televiziji. Ocjena kvalitete videa. Pregled normi za digitalnu televiziju. DVB-T i DVB-T2 (izvorsko i kanalno kodiranje, modulacija). Jednofrekvencijske mreže. Organizacija programskih i prijenosnih tokova. MPEG-2 prijenosni tok, signalizacijske informacije i organizacija postupka dopremanja audio, video i podatkovnih tokova do prijemnika. Arhitektura sklopovlja i programske podrške DTV prijemnika. Zaštita sadržaja, uvjetni pristup sadržaju kroz DVB-CSA, DVB-CI i CI+ norme.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja             | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice              | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe                  | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci                 | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)).	1	1,2,3,4,5,6	Predavanja (PR), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	3	5
Priprema za LV, rješavanje programskih zadataka.	0,5	5,6	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera riješenih zadataka	4	10
Rješavanje projektnog zadatka	1,5	5,6	laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)	Vrednovanje rješenja za zadani problem	15	30
Priprema dokumentacije za projektni zadatak	0,5	5,6	Konstrukcijske vježbe (KV)	Provjera kvalitete dokumentacije	10	15
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1,5	1,2,3,4	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	20	40

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. M. Bjelica, N. Teslić, V. Mihić, Softver u digitalnoj televiziji, Tehnički univerzitet Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2017.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. W. Fischer: Digital Video and Audio Broadcasting Technology, A Practical Engineering Guide (Signals and Communication Technology), 4th Edition, Springer, 2020.
2. E. G. Richardson: H.264 and MPEG-4 video compression, John Wiley & Sons, 2003.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Bjelica, N. Teslić, V. Mihić, Softver u digitalnoj televiziji, Tehnički univerzitet Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2017.	4	14

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Generativna umjetna inteligencija	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Marijan Herceg doc. dr. sc. Hrvoje Leventić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informacijske i komunikacijske tehnologije, izborni blok Komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+15+15)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Cilj predmeta je osposobiti studente za razumijevanje, implementaciju i primjenu generativne umjetne inteligencije u različitim područjima. Studente će se podučiti temeljnim teorijskim konceptima generativnih modela, uključujući probabilističke metode, autoregresijske modele, varijacijske autoenkodere, generativne suparničke mreže (GAN), difuzijske i transformerske modele. Osim toga, studenti će steći praktične vještine u korištenju modernih alata i okvira (PyTorch, TensorFlow) za implementaciju i optimizaciju generativnih modela, kao i znanja potrebna za razvoj i primjenu inteligentnih agenata temeljenih na velikim jezičnim modelima. Poseban naglasak bit će stavljen na inženjering upita, odnosno na oblikovanje, prilagodbu i optimizaciju upita radi postizanja kvalitetnijih, pouzdanijih i kontekstualno primjerenih odgovora generativnih sustava. Također, studenti će biti osposobljeni za analizu etičkih implikacija, društvenih učinaka i odgovornosti u primjeni generativne umjetne inteligencije kako bi razumjeli širi kontekst i utjecaj tih tehnologija na društvo.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- objasniti i razlikovati osnovne arhitekture generativne umjetne inteligencije te njihove matematičke osnove
- oblikovati i implementirati osnovne modele generativne umjetne inteligencije uporabom suvremenih programskih alata i okvira
- vrednovati i usporediti performanse i ograničenja različitih generativnih modela u odnosu na konkretne primjene
- primijeniti metode generativne umjetne inteligencije na rješavanje stvarnih problema, uz uporabu tehnika inženjeringa upita i osnovnih koncepata razvoja agenata
- procijeniti etičke, društvene i profesionalne implikacije primjene generativne umjetne inteligencije

### 1.4. Sadržaj predmeta

Temeljni i napredni pristupi generativnoj umjetnoj inteligenciji za generiranje podataka i sadržaja. Probabilistički pristupi, autoregresijski modeli, varijacijski autoenkodori, generativne suparničke mreže, difuzijski modeli i transformerske arhitekture. Veliki jezični modeli i njihova primjena. Inženjering upita, upravljanje kontekstom i osnove razvoja agenata temeljenih na velikim jezičnim modelima. Metode optimizacije, izazovi treniranja i stabilnost generativnih modela. Metode vrednovanja generativnih modela i pripadne metrike. Etički aspekti, pristranost i društveni učinci generativne umjetne inteligencije. Praktična implementacija i evaluacija modela u suvremenim programskim okvirima.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja  | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe       | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)).	1	1, 2, 3, 4, 5	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV).	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	5	10
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	2, 3, 4	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	15	30
Projektni zadatak	1	2, 3, 4,	Konstrukcijske vježbe (KV)	Provjera riješenih zadataka	15	30
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	2	1,2,3,4,5,	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. D. Foster, Generative Deep Learning: Teaching Machines To Paint, Write, Compose, and Play 2nd Edition, O'Reilly Media, 2023.
2. S. Balasubramaniam, S. Kadry, A. Prasanth, R. K. Dhanaraj, Rajesh: Generative AI and LLMs: Natural Language Processing and Generative Adversarial Networks, Berlin, Boston: De Gruyter, 2024.
3. U. Kamath, K. Keenan, G. Somers, S. Sorenson, Large Language Models: A Deep Dive: Bridging Theory and Practice, Springer 2024.

**1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

**1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

**1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Sigurnost komunikacijskih sustava	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Krešimir Grgić	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+30+0)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente sa problematikom kibernetičke sigurnosti u modernim komunikacijskim sustavima (napredne kriptografske metode, detekcija i prevencija prijetnji i napada, sigurnosna procjena i sigurnosna politika, kontrola pristupa, autorizacija i autentifikacija, otkrivanje i prevencija upada, računalna i mrežna forenzika). Prenijeti studentima znanja i vještine nužne za planiranje i implementaciju naprednih sigurnosnih protokola i mehanizama u različitim vrstama suvremenih komunikacijskih sustava.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. Analizirati, vrednovati i primijeniti napredne kriptografske metode u suvremenim komunikacijskim sustavima.
2. Analizirati i vrednovati postojeće sigurnosne prijetnje i rizike, te napraviti sigurnosnu procjenu i definirati sigurnosnu politiku za različite komunikacijske sustave.
3. Implementirati i primijeniti napredne mehanizme za kontrolu pristupa, autorizaciju i autentifikaciju u suvremenim komunikacijskim sustavima.
4. Procijeniti i evaluirati različite napredne sigurnosne protokole i mehanizme u modernim komunikacijskim sustavima.
5. Analizirati različite vrste sigurnosnih incidenata uz primjenu naprednih metoda računalne i mrežne forenzike.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Napredne kriptografske metode; Hibridni kriptosustavi; Upravljanje kriptografskim ključevima; Infrastruktura javnog ključa; Napredni vatrozidi; Napredne metode za otkrivanje i prevenciju upada; Sigurnosna procjena; Sigurnosna politika; Kontrola pristupa i autorizacija; Napredne metode za autentifikaciju; Napredne metode i alati za računalnu i mrežnu forenziku; Napredni mrežni sigurnosni protokoli; Primjena umjetne inteligencije u kibernetičkoj sigurnosti; Sigurnost bežičnih mreža (lokalne, mobilne, širokopolasne) i uređaja; Sigurnost računarstva u oblaku; Sigurnost Interneta stvari (IoT)

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> predavanja             | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input checked="" type="checkbox"/> seminari i radionice   | <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> audiorne vježbe                   | <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe            |
| <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input type="checkbox"/> mentorski rad                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), laboratorijske vježbe (LV)).	2	1, 2, 3, 4, 5	Predavanja (PR), laboratorijske vježbe (LV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	1	5
Pisanje priprema, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	1, 2, 3, 4, 5	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	20	40
Izrada seminarskog rada uz konzultacije s nastavnikom	1	1, 2, 3, 4	Seminarski rad	Provjera sadržaja seminara i prezentacija rezultata	14	25
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	1	1, 2, 4, 5	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. J. M. Kizza, Guide to Computer Network Security, Springer, 2024.
2. J. Schwenk, Guide to Internet Cryptography, Springer, 2022.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. W. Stallings, Cryptography and Network Security - Principles and Practice, Pearson, 2024.
2. A. Dujella, M. Maretić, Kriptografija, Element, 2007.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
J. M. Kizza, Guide to Computer Network Security, Springer, 2024.	1	15

### ***1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija***

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Uvod u svemirsko inženjerstvo	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Tomislav Keser prof. dr. sc. Emmanuel Karlo Nyarko	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(0+30+0)+0)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
Upoznati studente s temeljnim fizikalnim principima orbitalne mehanike i satelitskih sustava. Upoznati ih i s osnovnim tehnologijama izgradnje satelita, promatračkih senzorskih sustava i sustava za komunikaciju satelita i zemaljske stanice.	
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razumjeti elemente orbitalne mehanike i propulzijskih sustava satelita.</li> <li>2. Analizirati potrebe i specificirati tehničke zahtjeve u dizajnu satelitskog sustava.</li> <li>3. Vrjednovati elemente sustave upravljanja orijentacijom satelita.</li> <li>4. Ocijeniti uporabljivost senzorskih sustava satelita za promatranje zemlje iz orbite.</li> <li>5. Vrjednovati komunikacijske sustave satelit-zemlja.</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
Povijesni pregled razvoja svemirskih i satelitskih sustava. Osnove orbitalne mehanike, uključujući problem triju tijela. Svemirski okoliš: atmosfera, magnetsko i radijacijsko okruženje, mikrometeoriti i svemirski otpad. Pregled pogonskih sustava za svemirske letjelice (kemijski i električni pogon). Osnovni podsustavi satelita: sustav napajanja, toplinski i mehanički dizajn, računalo na letjelici (eng. on-board computer), komunikacijski sustavi te sustavi za određivanje i upravljanje orijentacijom (ADCS). Senzorski sustavi za mjerenje i promatranje te osnove komunikacije između satelita i zemaljskih stanica.	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input checked="" type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input type="checkbox"/> mentorski rad <input type="checkbox"/> ostalo:
<b>1.6. Komentari</b>	
Nastava se može održati na engleskom jeziku.	
<b>1.7. Obveze studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	
<b>1.8. Praćenje rada studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), laboratorijske vježbe (LV)).	1	1,2,3,4,5	Predavanja (PR), laboratorijske vježbe (LV), konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	7	10
Pisanje priprema za LV, analiza rezultata te pisanje izvještaja.	1	2,3,4,5	Laboratorijske vježbe (LV)	Provjera pripreme za LV, nadzor provođenja LV-a, provjera napisanih izvještaja	7	15
Rješavanje zadataka	1	1,2,3,4,5	Projektni zadatak	Provjera riješenih zadataka, ocjena prezentacija	8	35
Priprema za usmeni ispit i usmeno odgovaranje na pitanja	2	1,2,3,4,5	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	18	40

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. Jerry Jon Sellers, William J. Astore, Robert B. Giffen, Wiley J. Larson: Understanding Space: An Introduction to Astronautics, 3rd Edition (Space Technology), 3rd Edition, 2005.
2. Wiley J. Larson, James R. Wertz: Space Mission Analysis and Design, 3rd Edition (SpaceTechnology Library, Vol. 8), 3rd Edition, 1999

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Jerry Jon Sellers, William J. Astore, Robert B. Giffen, Wiley J. Larson: Understanding Space: An Introduction to Astronautics, 3rd Edition (Space Technology), 3rd Edition, 2005.	0	20
Wiley J. Larson, James R. Wertz: Space Mission Analysis and Design, 3rd Edition (SpaceTechnology Library, Vol. 8), 3rd Edition, 1999	0	20

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

Opće informacije		
Naziv predmeta	Upravljanje inovacijama i transfer tehnologije	
Nositelj predmeta	prof. dr. sc. Tomislav Matić prof. dr. sc. Sunčica Oberman Peterka	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informacijske i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(30+(30+LV+KV)+S)

1. OPIS PREDMETA	
<b>1.1. Ciljevi predmeta</b>	
Upoznati polaznike s metodologijom razvoja tehnološke inovacije i načinima zaštite industrijskog vlasništva. Osposobiti polaznike za primjenu poslovnih modela transfera tehnologije i znanja na tržište. Pripremiti polaznike za komercijalizaciju inovacije osnivanjem start-up/spin-off poduzeća.	
<b>1.2. Uvjeti za upis kolegija</b>	
Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.	
<b>1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Izraditi metodologiju razvoja inovacije uzimajući u obzir trenutnu i ciljanu razinu tehnološke spremnosti</li> <li>Odabrati odgovarajući način zaštite industrijskog vlasništva</li> <li>Odabrati učinkovit transfer tehnologije i znanja iz istraživačkih institucija na tržište</li> <li>Izraditi poslovni model razvoja inovativnog proizvoda s potencijalom za razvoj start-up/spin-off poduzeća</li> </ol>	
<b>1.4. Sadržaj predmeta</b>	
Tehnološka inovacija. Znanstveno otkriće. Metodologija razvoja inovacije. Razine tehnološke spremnosti. Intelektualno vlasništvo. Zaštita industrijskog vlasništva. Patent. Žig. Zaštićeni industrijski dizajn. Zaštićena topologija poluvodičkih proizvoda. Autorsko pravo i srodna prava. Poslovne tajne. Licenciranje. Prijenos prava vlasništva. Modeli transfera tehnologije i znanja. Osnivanje poduzeća. Start-up/spin-off poduzeća. Poduzetnički proces. Poslovni model razvoja tehnološkog proizvoda.	
<b>1.5. Vrste izvođenja nastave</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> predavanja <input type="checkbox"/> seminari i radionice <input checked="" type="checkbox"/> auditorne vježbe <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci	<input type="checkbox"/> multimedija i mreža <input type="checkbox"/> laboratorijske vježbe <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad <input checked="" type="checkbox"/> ostalo: grupni rad
<b>1.6. Komentari</b>	
<b>1.7. Obveze studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	
<b>1.8. Praćenje rada studenata</b>	
Definirano Okvirima kriterija ocjenjivanja studenata FERIT-a i stavkom 1.9	

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje (predavanja (P), auditorne vježbe (AV))	2	1,2,3,4	Predavanja (PR), auditorne vježbe (AV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 70%	0	0
Analiza studije slučaja	0,5	2,3,4	Auditorne vježbe (AV)	Vrednovanje izvješća o analizi studije slučaja	10	20
Rješavanje projektnog zadatka	1,5	2,3,4	Projektni zadatak	Vrednovanje rješenja projektnog zadatka	20	40
Odgovaranje na teorijska pitanja	1	1,2,3	Usmeni ispit	Provjera danih odgovora	20	40

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. P. Trott, Innovation Management and New Product Development Seventh Edition, Pearson, Harlow, 2021.
2. WIPO Intellectual Property Handbook, WIPO, 2004.
3. B. R. Barringer, R. D. Ireland, Entrepreneurship: Successfully Launching New Ventures, Sixth Edition, Pearson, Harlow, 2019.

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

1. A. I. Poltorak, P. J. Lerner, Essentials of Licensing Intellectual Property, Wiley, 2013.
2. T. Davila, M. Epstein, R. Shelton, Making Innovation Work: How to Manage It, Measure It, and Profit from It, Updated Edition, Pearson FT Press, 2012.

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
P. Trott, Innovation Management and New Product Development Seventh Edition, Pearson, Harlow, 2021.	0	16
WIPO Intellectual Property Handbook, WIPO, 2004.	16	16
B. R. Barringer, R. D. Ireland, Entrepreneurship: Successfully Launching New Ventures, Sixth Edition, Pearson, Harlow, 2019.	0	16

### 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.

## Opće informacije

Naziv predmeta	Stručna praksa iz elektrotehnike	
Nositelj predmeta		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	10
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(0+(0+0+200)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studenta s radnom sredinom u poduzeću, organizacijskom strukturom proizvodno-poslovnog sustava, rukovoditeljima i njihovim nadležnostima, proizvodnom tehnologijom u poduzeću te s propisanim mjerama i postupcima zaštite na radu vezanim za tehnologiju koju koristi poduzeće. Student se upoznaje s inženjerskim poslovima i zadacima, a može se uz nadzor mentora i aktivno uključiti u ove poslove, poštujući pri tome mjere zaštite, stručna i tehnološka pravila, kao i ostala pravila poduzeća. Po završetku prakse student izrađuje izvješće o obavljenoj praksi, koje je u formi uobičajenog inženjerskog komuniciranja.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Vrednovati organizacijsku strukturu proizvodno-poslovnog sustava, kao i poslove i ulogu rukovoditelja u njima.
- Vrednovati inženjerske zadatke, kao i potrebna znanja i vještine, vezane za proizvodnu tehnologiju u poduzeću.
- Vrednovati i ovladati propisanim mjerama i postupcima zaštite na radu, vezanim za proizvodnu tehnologiju u poduzeću.
- Ovladati znanjem inženjerskog komuniciranja i primijeniti ga.
- Identificirati potrebu za samostalnim stjecanjem znanja i vještina potrebnih za uspješno rješavanje zadanog složenog projektnog zadatka temeljem samoprocjene vlastitih kompetencija.
- Implementirati plan aktivnosti za rješavanje zadanog složenog projektnog zadatka iz područja elektrotehnike ili informacijsko-komunikacijske tehnologije.
- Dokumentirati vlastito rješenje zadanog složenog projektnog zadatka kroz izradu diplomskog rada i/ili pripadajućeg tehničkog izvještaja, te kroz izradu prezentacijskih materijala.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Stručnu praksu studenti realiziraju u trajanju od 200 sati (prosječno 13 radnih sati tjedno). Svaki student pojedinačno realizira stručnu praksu u poduzeću na poslovima za koje se obrazovanjem priprema. Student se, pod vodstvom mentora, upoznaje s organizacijskom strukturom proizvodno-poslovnog sustava, s proizvodnom tehnologijom i zaštitom na radu te se uključuje u inženjerske poslove, poštujući pri tome mjere zaštite, stručna i tehnološka pravila, kao i ostala pravila poduzeća. Tijekom obavljanja prakse student vodi dnevnik rada. Stručnu praksu organizira FERIT u suradnji s inženjerima zaposlenim u poduzećima čija je djelatnost u području elektrotehnike. Ove inženjere Fakultet imenuje mentorima i s njima usklađuje program rada studenata na praksi. Organizacija prakse propisana je Pravilnikom o stručnoj praksi studenata FERIT-a.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> predavanja                   | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža              |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice         | <input type="checkbox"/> laboratorijske vježbe            |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe             | <input checked="" type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe |
| <input type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu       | <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad         |
| <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci | <input type="checkbox"/> ostalo:                          |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Pravilnikom o stručnoj praksi studenata FERIT-a

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Pravilnikom o stručnoj praksi studenata FERIT-a

### 1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Pohađanje: Konstrukcijske vježbe (KV).	6.5	1, 2, 3, 4	Konstrukcijske vježbe (KV)	Evidentiranje nazočnosti. Potreban minimum iznosi 80%	32	40
Rješavanje problema zadanog na KV	2.5	5, 6	Samostalno rješavanje zadataka	Vrednovanje rješenja za zadani problem	15	30
Pisanje izvješća o realiziranoj praksi	1	7	Stručna praksa	Ocjenjivanje od strane nositelja predmeta	15	30

### 1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

- Pravilnik o stručnoj praksi studenata FERIT-a
- Propisi o zaštiti na radu u RH

### 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)

### 1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
<b>1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija</b>		
Provođenje sveučilišne anketa o nastavnicima (dostupnost na konzultacijama, kvaliteta nastavnih materijala na internetskim stranicama kolegija, jasnoća i razumljivost predavanja, korektnost nastavnika u ocjenjivanju) te provođenje fakultetske ankete o ishodima učenja i ECTS bodovima.		

## Opće informacije

Naziv predmeta	Diplomski rad	
Nositelj predmeta		
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Elektrotehnika, modul Informatičke i komunikacijske tehnologije	
Status predmeta	Obavezni	
Godina	2.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	20
	Broj sati (P+(AV+LV+KV)+S)	(0+(0+0+0)+0)

## 1. OPIS PREDMETA

### 1.1. Ciljevi predmeta

Definirati studentu temu i zadatak diplomskog rada odgovarajuće znanstveno-stručne razine čime student treba dokazati sposobnost inženjerskog rada pri rješavanju zadataka temeljenih na konkretnom praktičnom problemu (mjerenje, proračun, projektiranje, izrada sklopa, izrada programa i sl.). Mentorskim vođenjem studentu pomagati u rješavanju zadanog zadatka.

### 1.2. Uvjeti za upis kolegija

Ostvareni uvjeti za upis druge godine studija.

### 1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Analizirati zadani složen projekt zadatak iz područja elektrotehnike ili informacijsko-komunikacijske tehnologije i konceptualno modelirati njegovo rješenje.
- Samostalno usvojiti dodatna znanja i vještine potrebne za uspješno rješavanje zadanog složenog projektnog zadatka iz područja elektrotehnike ili informacijsko-komunikacijske tehnologije.
- Planirati aktivnosti i resurse za rješavanje zadanog složenog projektnog zadatka.
- Identificirati prikladne istraživačke metode ili stručne metode, tehnike i alate za rješavanje zadanog složenog projektnog zadatka koje je zanimljivo i relevantno za područje diplomskog rada.

### 1.4. Sadržaj predmeta

Ovisi o temi rada.

### 1.5. Vrste izvođenja nastave

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> predavanja                        | <input type="checkbox"/> multimedija i mreža      |
| <input type="checkbox"/> seminari i radionice              | <input type="checkbox"/> laboratorijske vježbe    |
| <input type="checkbox"/> auditorne vježbe                  | <input type="checkbox"/> konstrukcijske vježbe    |
| <input checked="" type="checkbox"/> obrazovanje na daljinu | <input checked="" type="checkbox"/> mentorski rad |
| <input checked="" type="checkbox"/> samostalni zadaci      | <input type="checkbox"/> ostalo:                  |

### 1.6. Komentari

### 1.7. Obveze studenata

Definirano Pravilnikom o završnim i diplomskim ispitima

### 1.8. Praćenje rada studenata

Definirano Pravilnikom o završnim i diplomskim ispitima

**1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu**

Aktivnost studenta	ECTS	Ishod učenja	Nastavna metoda	Metoda procjene	Bodovi	
					Min	Max
Definirano Pravilnikom o završnim i diplomskim ispitima	20	1,2,3,4	-	-	-	-

**1.10. Obvezatna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. Ovisi o temi rada.

**1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)**

1. Ovisi o temi rada.

**1.12. Broj primjeraka obvezatne literature u odnosu na broj studenata koji trenutačno pohađaju nastavu na predmetu**

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

**1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija**

Prema pravilniku o završnim i diplomskim ispitima:

- temu odobrava Odbor za završne i diplomske radove
- obrana rada se provodi pred Povjerenstvom za polaganje diplomskog ispita