



# **Studijski program**

# **Diplomskog studija elektrotehnike**

(točke 1., 2., 3.1., 3.2.)

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b>	<i>2</i>
<b>2. OPĆI DIO</b>	<i>4</i>
<b>3. OPIS PROGRAMA</b>	<i>7</i>
<b>3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta</b>	<i>7</i>
<b>3.2. Opis kolegija na Diplomskom studiju elektrotehnike</b>	<i>12</i>

# 1. UVOD

## Razlozi pokretanja studija

### a) *Razlozi pokretanja studija*

Elektrotehnički fakultet u Osijeku postoji od 1978. godine, pri čemu se Sveučilišni program elektrotehnike provodi od 1990. godine. U tome se razdoblju Fakultet razvio u respektabilnu ustanovu, s materijalnom i kadrovskom osnovom za izvođenje studijskih programa na najvišoj razini. U navedenom razdoblju Fakultet je opremljen suvremenim učionicama i kabinetima, i što je posebno važno, uređeni su i opremljeni laboratoriji, bez kojih se ne može zamisliti suvremeno visokoškolsko obrazovanje studenata elektrotehnike i računarstva.

Studij elektrotehnike je studij iz područja tehničkih znanosti, koji obrazuje stručnjake i potencijalne mlade znanstvenike za vrlo važno područje tehnološkog i svekolikog razvoja društva. Današnji napredak u tehnici i tehnologiji upravo je rezultat temeljitih istraživanja i razvoja iz područja elektrotehnike i računarstva.

- *Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada* - Analiza podataka s tržišta rada u Hrvatskoj pokazuje da se stručnjaci koji završe Studij elektrotehnike, čak i u uvjetima visoke nezaposlenosti, zapošljavaju bez čekanja na Zavodu za zapošljavanje, tako da praktički nema nezaposlenih stručnjaka tog profila. Elektrotehnički fakultet u Osijeku jedina je ustanova u Istočnoj Hrvatskoj, koja obrazuje stručnjake iz znanstvenog polja elektrotehnike, što čini temelj budućeg uspješnog obrazovanja stručnjaka elektrotehnike, ali i ostanka i zapošljavanja visokoobrazovanog kadra, kao i ekonomskog rasta i razvoja, kako regije, tako i cijele Hrvatske.

Podaci iz uže, ali i šire okoline, Europske unije, SAD-a, kao i ostatka razvijenog svijeta, nedvojbeno pokazuju da stručnjaci koji završe program studija elektrotehnike imaju velike mogućnosti za zapošljavanje te da postoji stalna potreba za stručnjacima navedenog profila. Štoviše, trendovi rasta i razvoja elektrotehnike, računarstva i posebno informacijskih i komunikacijskih tehnologija, te predviđanje budućeg rasta, svjedoče o povećanju potreba za stručnjacima navedenog profila. Za očekivati je da će se ovaj trend nastaviti, što daje osnovu za pokretanje studija ovakvog profila. Diplomski studij elektrotehnike će, zajedno s Preddiplomskim studijem elektrotehnike, činiti logičku zaokruženu cjelinu obrazovanja stručnjaka iz područja elektrotehnike. Završeni stručnjaci Diplomskog studija elektrotehnike, magistri elektrotehnike, bit će sposobni suočiti se s kompleksnim problemima, kako istraživanja i razvoja, tako i primjene novih tehnologija.

Elektrotehnika je danas prisutna u svim segmentima ljudskoga života i bez nje nije moguće zamisliti svekoliki društveni i ekonomski razvoj modernoga društva, pa tako niti razvoj Hrvatske. Nedvojbeno je da će elektrotehnika i dalje ostati pokretač razvoja društva, što će iziskivati vrhunski obrazovane stručnjake, koji će moći odgovoriti izazovima novoga doba. Vrhunski obrazovani stručnjaci elektrotehnike, koji se obrazuju na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku, našli su i zasigurno će i ubuduće naći svoje mjesto na tržištu radne snage.

- *Povezanost sa suvremenim znanstvenim spoznajama i/ili na njima temeljenim vještinama* – Suvremeni studij elektrotehnike zasniva se na svekolikom brzom razvoju, kako prirodnih znanosti, tako i tehnologije. To se posebno očituje u razvoju elektrotehničke i elektroničke industrije, iza koje stoje najnovije znanstvene spoznaje iz znanstvenog polja elektrotehnike. Pokretač razvoja i istraživanja u ovome području svakako je tržište, koje je i biti će još dugo, siguran oslonac daljnjih ulaganja u znanost i

istraživanje iz područja elektrotehnike. Iz prethodno navedenoga proizlazi potreba za stalnim praćenjem najnovijih znanstvenih spoznaja, kroz istraživanje i razvoj na Fakultetu, prvenstveno u okviru znanstvenih projekata pod okriljem Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta, kroz projekte Europske unije i svakako kroz suradnju i projekte s gospodarstvom. Kontinuirani i vrhunski znanstveni rad na Fakultetu osigurat će visoku kvalitetu izlaznih stručnjaka iz znanstvenog polja elektrotehnike.

- *Usporedivost s programima uglednih inozemnih visokih učilišta.* – Diplomski studij elektrotehnike na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku temelji se na programima poznatih europskih Sveučilišta. Između ostalih, usporediv je s programom Diplomskog studija elektroenergetike i Diplomskog studija telekomunikacija na TU Wien kao i s Diplomskim programom studija elektrotehnike i informatike na ETH Zürich. Zajednička osnova im je trajanje studija od 2 godine, u kome se stječe najmanje 120 ECTS bodova. Stručna kvalifikacija koja se stječe završetkom studija je magistar elektrotehnike s naznakom smjera, Elektroenergetika ili Komunikacije i informatika (odnosno magistar elektroenergetike ili magistar telekomunikacija na TU Wien), odnosno Master of Science in Electrical Engineering (MSc in Power Engineering, MSc in Telecommunications). Osnovu studija predstavljaju napredna znanja iz temeljnih kolegija struke, te izborni blokovi /kolegiji, kroz koje se stječe dodatna specijalizacija iz određenog smjera.
- b) *Dosadašnja iskustva u provođenju ekvivalentnih ili sličnih programa.* – Elektrotehnički fakultet Osijek već dugi niz godina obrazuje stručnjake iz polja elektrotehnike. U novom nastavnom planu i programu Dodiplomskog studija elektrotehnike, koji je prihvaćen 2003. godine, na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku obrazuju se stručnjaci iz znanstvenog polja elektrotehnike sa smjerovima: Elektroenergetika, Automatika i procesno računarstvo te Računarstvo i komunikacije. Osim toga, na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku djeluje Poslijediplomski studij Elektrotehnike sa smjerovima: Elektroenergetika i Telekomunikacije i informatika. Kroz oba navedena studija Elektrotehnički fakultet Osijek stekao je bogato iskustvo u obrazovanju stručnjaka iz znanstvenog polja elektrotehnike. Dosadašnji studij elektrotehnike predstavlja osnovu novog Preddiplomskog studija elektrotehnike, koji će zajedno s Diplomskim studijem elektrotehnike i Poslijediplomskim doktorskim studijem elektrotehnike činiti kontinuirani obrazovni ciklus od prvostupnika/prvostupnice elektrotehnike, preko magistra elektrotehnike do doktora znanosti iz znanstvenog polja elektrotehnike. Na ovaj način Elektrotehnički fakultet u Osijeku zaokružiti će obrazovanje stručnjaka iz znanstvenog polja elektrotehnike.
- c) *Partneri izvan visokoškolskog sustava koji su zainteresirani za njegovo pokretanje.*  
Elektrotehnički fakultet Osijek stekao je brojne partnere u gospodarstvu i javnom sektoru, koji su vrlo zainteresirani za nastavak i razvoj suradnje s Fakultetom.  
To je, prije svega, tvrtka partner Siemens, koja svoju podružnicu u Osijeku temelji upravo na stručnjacima iz područja elektrotehnike i računarstva, koji se obrazuju na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku. Tvrtka Siemens planira daljnji razvoj i proširenje u ovom području, kao i zapošljavanje značajnog broja novih kadrova iz područja elektrotehnike i računarstva.  
Od ostalih značajnijih tvrtki s kojima Elektrotehnički fakultet Osijek ima značajnu suradnju tu su svakako Hrvatska elektroprivreda, Hrvatske telekomunikacije, VIP Net, kao i brojne druge, koje su zainteresirane za studij ovoga profila.

d) *Otvorenost studija prema pokretljivosti studenata.*

Elektrotehnički fakultet u Osijeku će u okviru Diplomskog studija elektrotehnike omogućiti studiranje pojedinih kolegija/ blokova kolegija ili cijelog semestra studentima drugih Sveučilišta/ Fakulteta, kao i odlazak vlastitih studenata na druge visokoobrazovne institucije. Osim toga, omogućit će se i upis Diplomskog studija elektrotehnike na Elektrotehničkom fakultetu kandidatima koji su završili odgovarajući stupanj na srodnim tehničkim i prirodnim Fakultetima. Na ovaj način će se omogućiti visok stupanj mobilnosti studenata unutar prirodne i tehničke struke. Način i mogućnosti provođenja mobilnosti studenata, ali i nastavnika, regulirat će se na osnovu partnerskog ugovora između Sveučilišta/ Fakulteta. Koordinaciju i ugovaranje pojedinih aranžmana vršit će ECTS koordinatori partnerskih ustanova.

## 2. OPĆI DIO

### 2.1. Naziv studija:

**Diplomski studij elektrotehnike.**

### 2.2. Nositelj i izvođač studija:

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet Osijek, u suradnji s ostalim sastavnicama Sveučilišta (Fakulteti, Odjeli)

### 2.3. Trajanje studija:

Diplomski studij elektrotehnike trajat će **dvije godine**, pri čemu će student sakupiti minimalno **120 ECTS bodova**.

### 2.4. Uvjeti upisa na studij:

Preduvjet za upis Diplomskog studija elektrotehnike bit će završen Preddiplomski studij elektrotehnike ili računarstva. Nadalje, omogućit će se i upis kandidatima, koji su završili odgovarajući stupanj na srodnim tehničkim i matematičko-informatičkim Fakultetima, uz obvezan upis grupe kolegija koja obuhvaća temeljne elektrotehničke i računarske kolegije neophodne za uspješan nastavak studija, pri čemu će im se kolegiji, koje su studenti odslušali na prethodnom stupnju, priznati kao izborni kolegiji. Na ovaj način će se omogućiti visok stupanj mobilnosti studenata unutar matematičko-informatičke i tehničke struke.

### 2.6. Kompetencije koje student stječe završetkom Diplomskog studija elektrotehnike i poslovi za koje je student osposobljen:

Završetkom Diplomskog studija elektrotehnike na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku studenti će steći znanja i vještine da primjene znanja iz matematike, fizike, znanosti i inženjerstva na elektrotehniku, da bi mogli uspješno konceptirati inženjerske modele. Studenti ovoga studija naučit će identificirati, formulirati, istražiti literaturu i rješavati kompleksne inženjerske probleme, pri čemu će polučiti bitne zaključke, primjenom prije svega osnovnih matematičkih načela i inženjerske znanosti. Osim toga, naučit će dizajnirati rješenja kompleksnih inženjerskih problema i dizajnirati sustave, komponente i procese, koji odgovaraju specificiranim potrebama, s obveznim osvrtom i brigom za javno zdravlje i sigurnost društva, kulturne, socijalne i druge društvene vrijednosti, kao i brigom za zaštitu okoliša. Nadalje, završeni studenti Diplomskog studija elektrotehnike bit će osposobljeni za provođenje istraživanja kompleksnih problema, što uključuje dizajniranje eksperimenata, analizu i interpretaciju rezultata, kao i sintezu svih informacija u oblikovanju valjanih zaključaka. Završeni studenti ovoga studija moći će kreirati, odabrati i primijeniti odgovarajuće tehnike, resurse i moderne inženjerske alate, uključujući predikciju i modeliranje, na kompleksne inženjerske aktivnosti, ali uz razumijevanje ograničenja, koje takvi alati posjeduju.

*Završeni stručnjaci Diplomskog studija elektrotehnike steći će sljedeća znanja, odnosno moći će raditi sljedeće poslove (ovisno o smjeru, odnosno užem specijalističkom području):*

**Smjer: *Komunikacije i informatika***

Područja rada za koji se osposobljavaju stručnjaci ovog smjera obuhvaćaju razvoj, projektiranje, izvedbu i održavanje komunikacijsko-informacijskih sustava i opreme, što uključuje:

- projektiranje javnih telekomunikacijskih mreža kao informacijske osnove cjelokupnog društva i gospodarstva;
- projektiranje, izvedbu i održavanje poslovnih i privatnih mreža i pridruženih informatičkih sustava;
- primjene visokih tehnologija multimedijских komunikacija;
- primjena i održavanje sklopovske i programske opreme sustava za projektiranje u ostalim strukama;
- projektiranje složenih komunikacijskih sustava;
- dizajn, razvoj i implementacija složenih mrežnih tehnologija;
- planiranje i nadzor osiguranja kvalitete elektroničkih i komunikacijskih sustava;
- analiza i objašnjavanje utjecaja elektrotehnike na okoliš.

**Smjer: *Elektroenergetika***

Područja rada za koje se osposobljavaju stručnjaci ovog smjera obuhvaćaju planiranje, razvoj, projektiranje, gradnju, vođenje, upravljanje i održavanje, što uključuje:

- dizajniranje i projektiranje energetskih postrojenja i sustava;
- izvođenje detaljnih mjerenja i eksperimenata na energetskom sustavu;
- projektiranje i održavanje električnih instalacija svih razina složenosti (instalacije u zgradama i industrijskim pogonima);
- projektiranje i održavanje prijenosnih i razdjelnih mreža i dalekovoda, rasklopnih postrojenja, gradskih transformatorskih stanica, razdjelnih nadzemnih i kablskih mreža;
- projektiranje i održavanje pogona i postrojenja (industrijskih, transportnih, ...) fleksibilnih proizvodnih sustava automatski upravljanih elektromotornih pogona, električnih strojeva, poluvodičkih pretvarača električne energije, električnih sklopnih aparata, itd. u poduzećima raznih struka;
- istraživanje i razvoj neovisnih projekata u svom specijalističkom području.

Program Diplomskog studija elektrotehnike na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku će, pored završenih studenata Preddiplomskog studija elektrotehnike na Elektrotehničkom fakultetu u Osijeku, moći pratiti i završeni studenti Preddiplomskog studija elektrotehnike drugih Sveučilišta/ Fakulteta. Osim toga, na Diplomski studij elektrotehnike moći će se upisati i završeni studenti Preddiplomskog studija računarstva, Preddiplomskog studija ostalih tehničkih i prirodnih Fakulteta, koji u svom programu sadrže temeljna znanja iz matematike, fizike i elektrotehnike. Za takve studente bit će organiziran poseban blok kolegija u kojemu će zaokružiti znanja neophodna za nastavak studija.

*2.8. Stručni ili akademski naziv ili stupanj koji se stječe završetkom studija:*

Završetkom Diplomskog studija elektrotehnike studenti stječu stručni naziv: **Magistar inženjer elektrotehnike** s naznakom smjera: **Komunikacije i informatika ili Elektroenergetika.**

## 3. OPIS PROGRAMA

### 3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta

Nastavni plan studijskog programa Diplomskog studija elektrotehnike detaljno je opisan tablicama iz kojih je vidljiv redoslijed izvedbe i upisa predmeta na studiju. U tablicama se navodi naziv kolegija, te tjedno opterećenje (broj sati Predavanja + sati Auditornih + sati Laboratorijskih vježbi + sati Konstrukcijskih vježbi). Pretpostavlja se da se svi predmeti izvode cijeli semestar, tj. petnaest tjedana. Ukupne obveze studenta u nastavi najviše su 25 sati tjedno u koje se ne uključuju obveze studenta u okviru predmeta Tjelesna kultura i fakultativni sadržaji. Svi predmeti su jednosemestralni i polažu se nakon odslušanog predavanja i vježbi. Procijenjeno opterećenje studenata u semestru iskazano je ECTS (European Credit Transfer System) bodovima. ECTS bodovi su dodijeljeni prema sljedećim načelima i kriterijima:

- Bodovi se dodjeljuju normiranjem jednog semestra na 30 ECTS bodova ;
- Broj bodova koji se dodjeljuju pojedinom predmetu predstavlja udio opterećenja i angažmana studenta na tome predmetu u odnosu na ukupni semestar (30 ECTS bodova), broj bodova po predmetu je zaokružen na pola boda;
- U opterećenje studenta se uračunava ukupno vrijeme koje treba potrošiti za uspješno svladavanje gradiva (predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe, konstrukcijske vježbe, pripreme za vježbe i pisanje izvješća s vježbi, kolokviranje vježbi, seminarske radnje, vrijeme utrošeno na studiranje gradiva, tj. na samostalno učenje, ispitivanja i provjere znanja itd.);
- Točnije određenje vrijednosti boda je načinjeno procjenom nastavnika o zahtjevnosti sadržaja, kao i anketiranjem studenata o postojećim predmetima na fakultetu i vremenu potrebnom za svladavanje gradiva.

#### *Način označavanja predmeta*

Radi lakšeg snalaženja predmeti su označeni šifrom na sljedeći način:

šifra predmeta: D Bx y z

gdje su : D - jednoslovčana oznaka za Diplomski studij

B – jednoslovčana ili višeslovčana oznaka studija ili izborne grupe kolegija

E – Smjer Elektroenergetika

K – Smjer Komunikacije i informatika

R – Diplomski studij računarstva

x – redni broj semestra

y z – dvobrojčana oznaka za redni broj predmeta u semestru



# Smjer: Komunikacije i informatika

## 1. GODINA

### Semestar I

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
DKIER101	Doc.dr.sc. T. Rudec	Numerička matematika	2	2	0	0	4	1	5
DK101	Doc.dr.sc. S. Rupčić	Elektromagnetska polja i valovi	3	1	1	0	5	1	6
DKIR101	Doc.dr.sc. I. Galić	Digitalna obrada signala	2	1	1	0	4	1	5
DKIR102	Prof.dr.sc. D. Žagar	Mreže računala	2	1	1	0	4	1	5
		Izborni kolegij I					4	1	4.5
		Izborni kolegij II					4	1	4.5
UKUPNO:			11	7	3	0	25	6	30
Izborni kolegiji:									
DI101	Doc.dr.sc. J. Brana	Odabrana poglavlja suvremene fizike	2	1	1	0	4		
DIK101	Prof.dr.sc. S. Rimac-Drlje Doc.dr.sc. D. Blažević	Integracija komunikacijskih sustava	2	1	1	0	4		
DIK102	Doc.dr.sc. M. Herceg	Alati za simulaciju komunikac. sustava	2	0	1	1	4		
DEIK101	Doc.dr.sc. K. Miličević	Elektromagnetska mjerenja	2	1	1	0	4		
DRIK101	Doc.dr.sc. T. Rudec	Diskretna matematika	2	2	0	0	4		
DRIK102	Prof.dr.sc. I. Crnković	Automati i formalni jezici	2	1	1	0	4		
DIKR101	Prof.dr.sc. T. Švedek	Mikroelektronika	2	1	1	0	4		
DIEK101	Prof.dr.sc. A. Pintarić	Industrijska ekologija	3	1	0	0	4		
DIEK102	Doc.dr.sc. K. Miličević	Laboratorij i laboratorijska mjerenja	1	0	3	0	4		

### Semestar II

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
DK201	Prof.dr.sc. T. Švedek Doc.dr.sc. M. Herceg	Predajnici	3	1	1	0	5	1	7
DKR201	Doc.dr.sc. K. Nenadić	Internet programiranje	3	1	1	0	5	1	7
DKIR201	Prof.dr.sc. S. Rimac-Drlje	Multimedijski sustavi	3	0	1	1	5	1	7
		Izborni kolegij III					4	1	4.5
		Izborni kolegij IV					4	1	4.5
UKUPNO:			12	3	4	1	24	5	30
Izborni kolegiji:									
DIK201	Doc.dr.sc. S. Rupčić	Numerički postupci u komunikacijama	2	1	1	0	4		
DIK202	Prof.dr.sc. T. Švedek	Radio-relejne i satelitske komunikacije	2	1	1	0	4		
DRIK201	Prof.dr.sc. G. Martinović	Računalni sustavi stvarnog vremena	3	0	2	0	5		
DIKR201	Prof.dr.sc. V. Majstorović	Informac. tehnologija i poduzetništvo	2	1	0	1	4		
DIKR202	Prof.dr.sc. R. Cupec	Meko računarstvo	2	0	2	0	4		
DIKR203	Prof.dr.sc. D. Žagar	Kodovi i kodiranje	3	1	1	0	5		
DIKR204	Doc.dr.sc. I. Galić	Matemat. obrada slike i računalni vid	3	1	1	0	5		
DIKR205	Prof.dr.sc. S. Rimac-Drlje	Osnove GIS-a i primjene u komunikac.	2	0	1	1	4		
DIKR206	Doc.dr.sc. J. Job	Vizualizacija podataka	2	0	1	1	4		
DIEK201	izv.prof.dr.sc. R. Cupec	Optimizacijske metode u elektrotehnici	2	0	2	0	4		

## 2. GODINA

### Semestar III

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
DK301	Prof.dr.sc. S. Rimac Drlje	Mobilne komunikacije	3	1	1	0	5	1	7
DK302	Doc.dr.sc. S. Rupčić	Prijemnici	3	1	1	0	5	1	7
DKIR301	Prof.dr.sc. D. Žagar	Komunikacijski protokoli	3	1	1	0	5	1	7
		Izborni kolegij V					4	1	4.5
		Izborni kolegij VI					4	1	4.5
<b>UKUPNO:</b>			<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>30</b>
Izborni kolegiji:									
DI301	Prof.dr.sc. S. Šimundić	Pravna regulativa u elektroteh. i rač.	2	2	0	0	4		
DIK301	Prof.dr.sc. S. Rimac-Drlje	Digitalna videotehnika	2	1	1	0	4		
DIK302	Doc.dr.sc. S. Rupčić	Antene	2	1	1	0	4		
DIK303	Doc.dr.sc. T. Matić	Biomedicinska elektronika	2	1	1	0	4		
DRIK301	Prof.dr.sc. G. Martinović	Distribuirani računalni sustavi	3	0	2	0	5		
DIKR301	Doc.dr.sc. S. Rupčić	Optičke komunikacije	2	1	1	0	4		
DIKR302	Prof.dr.sc. S. Šimundić	Računalni kriminalitet	2	0	2	0	4		
DIKR303	Prof.dr.sc. R. Cupec	Robotski vid	2	1	1	0	4		
DIKR304	Doc.dr.sc. A. Baumgartner, Doc.dr. sc. I. Galić	3D računalna grafika	2	1	1	0	4		
DIKR305	Doc.dr.sc. K. Nenadić Prof.dr.sc. G. Martinović	Razvoj mobilnih aplikacija	2	0	1	1	4		
DI302	doc.dr.sc. D. Vinko	Primjena mikroupravljačkih sustava	2	0	2	1	5		
DIKR306	doc.dr.sc. J. Job	Internet objekata	2	0	1	1	4		

### Semestar IV

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
D401	Prof.dr.sc. D. Crnjac-Milić	Menadžment	2	1	0	0	3	1	4
D402	Prof.dr.sc. V. Majstorović	Upravljanje projektima	2	1	0	0	3	1	5
DD401		Diplomski rad	0	0	0	16	16	1	21
<b>UKUPNO:</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
DS401		Fakultativni kolegij - Sveučilište					3	1	3

# Smjer: Elektroenergetika

## 1. GODINA

### Semestar I

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
DE101	Prof.dr.sc. Ž. Hederić	Električni strojevi	2	1	1	0	4	1	5
DE102	Prof.dr.sc. L. Jozsa	Analiza elektroenergetskog sustava	3	1	1	0	4	1	6
DE103	Prof.dr.sc. Ž. Hederić Doc.dr.sc. M. Mehmedović	Teorija polja i valova	3	1	1	0	4	1	5
DEIK101	Prof.dr.sc. K. Miličević	Elektromagnetska mjerenja	2	1	1	0	4	1	5
		Izborni kolegij I					4	1	4.5
		Izborni kolegij II					4	1	4.5
UKUPNO:			11	7	3	0	25	6	30
Izborni kolegiji:									
DI101	Doc.dr.sc. J. Brana	Odabrana poglavlja suvremene fizike	2	1	1	0	4		
DIE101	Prof.dr.sc. S. Nikolovski	Elektroenergetski vodovi	2	1	0	1	4		
DIE102	Doc.dr.sc. Z. Klaić	Električne instalacije i rasvjeta	2	1	0	1	4		
DIE103	Prof.dr.sc. D. Šljivac	Obnovljivi izvori energije	2	1	1	0	4		
DIE104	Prof.dr.sc. T. Mrčela	Pogonski strojevi	2	0	2	0	4		
DIE105	Doc.dr.sc. T. Barić Prof.dr.sc. Ž. Hederić	Numer. metode u elektromagnetizmu	2	1	1	0	4		
DIEK101	Prof.dr.sc. A. Pintarić	Industrijska ekologija	2	1	1	0	4		
DIEK102	Prof.dr.sc. K. Miličević	Laboratorij i laboratorijska mjerenja	1	0	3	0	4		
DIER101	Prof.dr.sc. D. Slišković	Elementi automatike	2	0	2	0	4		
DKIER101	Doc.dr.sc. T. Rudec	Numerička matematika	2	2	0	0	4		

### Semestar II

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
DE201	Prof.dr.sc. L. Jozsa	Elektrane	3	1	1	0	5	1	7
DE202	Doc.dr.sc. M. Mehmedović	Električni pogoni	3	1	1	0	5	1	7
DE203	Prof.dr.sc. S. Nikolovski	Prijenos i distribucija el. energije	3	1	1	0	5	1	7
		Izborni kolegij III					4	1	4.5
		Izborni kolegij IV					4	1	4.5
UKUPNO:			12	4	4	0	24	5	30
Izborni kolegiji:									
DIE201	Prof.dr.sc. Z. Baus	Visokonaponska tehnika	3	1	1	0	5		
DIE202	Doc.dr.sc. Z. Klaić	Kvaliteta napona u EES	2	1	1	0	4		
DIE203	Prof.dr.sc. D. Pelin	Energetska kompatibilnost	2	1	1	0	4		
DIE204	Prof.dr.sc. A. Pintarić	Recikliranje proizvoda	2	1	1	0	4		
DIE205	Prof.dr.sc. D. Šljivac	Ekonomika elektroenerget. sustava	2	1	1	0	4		
DIE206	Prof.dr.sc. Z. Baus	Električni sklopni aparati	2	1	1	0	4		
DIE207	Prof.dr.sc. Lj. Majdandžić	Projektiranje i ugradnja sustava OIE	2	1	1	0	4		
DIE208	Doc.dr.sc. P. Marić	Transformatori u EES	2	1	1	0	4		
DIER201	Prof.dr.sc. D. Slišković	Procesna mjerenja	2	1	1	0	4		
DIEK201	izv.prof.dr.sc. R. Cupec	Optimizacijske metode u elektrotehnici	2	0	2	0	4		

## 2. GODINA

### Semestar III

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
DE301	Prof.dr.sc. Z. Baus	Elektroenergetska postrojenja	3	2	1	0	6	1	7
DE302	Prof.dr.sc. S. Nikolovski	Zaštita u elektroenergetskom sustavu	3	1	1	0	5	1	7
DE303	Prof.dr.sc. L. Jozsa	Vođenje elektroenergetskog sustava	2	1	1	0	5	1	7
		Izborni kolegij V					4	1	4.5
		Izborni kolegij VI					4	1	4.5
UKUPNO:			9	4	3	0	24	5	30
Izborni kolegiji:									
DI301	Prof.dr.sc. S. Šimundić	Pravna regulativa u elektroteh. i rač.	2	2	0	0	4		
DIE301	Prof.dr.sc. S. Nikolovski	Pouzdanost elektroenerg. sustava	2	1	1	0	4		
DIE302	Doc.dr.sc. Z. Klaić	Projektiranje el. instalacija i postrojenja	2	1	1	0	4		
DIE303	Prof.dr.sc. S. Nikolovski	Tržište električnom energijom	2	1	1	0	4		
DIE304	Prof.dr.sc. D. Pelin	Sustavi neprekidnog napajanja	2	1	1	0	4		
DIE305	Prof.dr.sc. L. Jozsa	Prijelazni procesi u elektroen. sustavu	2	1	1	0	4		
DIE306	Prof.dr.sc. G. Erceg	Dinamika industrijskih sustava	2	1	1	0	4		
DIE307	Doc.dr.sc. P. Marić	Stabilnost elektroenerg. sustava	2	1	1	0	4		
DIE308	Prof.dr.sc. D. Šljivac	Energetska učinkovitost	2	1	0	1	4		
DIE309	Prof.dr.sc. K. Miličević	Nelinearne električke mreže	2	0	2	0	4		
DIER301	Prof.dr.sc. M. Obad	Računalom integrirani razvoj proizvoda	2	1	1	0	4		
DIER302	Prof.dr.sc. G. Erceg	Automatizirani električni pogoni	2	1	1	0	4		
DI302	doc.dr.sc. D. Vinko	Primjena mikroupravljačkih sustava	2	0	2	1	5		

### Semestar IV

Šifra	Nositelj predmeta	Naziv predmeta	Tjedno opterećenje					Ispit	ECTS bodovi
			P	A	L	K	Σ		
D401	Prof.dr.sc. D. Crnjac-Milić	Menadžment	2	1	0	0	3	1	4
D402	Prof.dr.sc. V. Majstorović	Upravljanje projektima	2	1	0	0	3	1	5
DD401		Diplomski rad	0	0	0	16	16	1	21
UKUPNO:			4	2	0	16	25	4	30
DS401		Fakultativni kolegij - Sveučilište					3	1	3

### 3.2. Opis kolegija na Diplomskom studiju elektrotehnike Smjer: Komunikacije i informatika

## I. semestar

DKIER101	Numerička matematika
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Tomislav Rudec
<b>Sadržaj:</b>	<p>1. Pogreške. Vrste pogrešaka. Signifikantne znamenke aproksimativnog broja. Pogreška funkcije. Inverzni problem.</p> <p>2. Interpolacija. Spline interpolacija. Problem interpolacije. Lagrangeov oblik interpolacijskog polinoma. Newtonov oblik interpolacijskog polinoma. Ocjena pogreške. Linearni interpolacijski spline. Kubični interpolacijski spline.</p> <p>3. Rješavanje sustava linearnih jednačbi. Norma vektora i matrice. Uvjetovanost. Trokutasti sustavi, Gaussov algoritam i LU-dekompozicija, pivotiranje. QR-dekompozicija, Cholesky-dekompozicija, Iterativne metode, dekompozicija na singularne vrijednosti.</p> <p>4. Rješavanje nelinearnih jednačbi. Metoda bisekcije. Metoda jednostavnih iteracija. Newtonova metoda i modifikacije. Rješavanje sustava nelinearnih jednačbi: Newtonova metoda, kvazi-Newtonove metode.</p> <p>5. Aproksimacija funkcija. Najbolja <math>L_2</math> aproksimacija. Fourierov polinom.</p> <p>6. Problemi najmanjih kvadrata. Definiranje problema i primjeri. Metode za rješavanje linearnog problema najmanjih kvadrata. Nelinearni problemi najmanjih kvadrata. Gauss-Newtonova metoda.</p> <p>7. Numerička integracija. Trapezno pravilo. Newton-Cotesova formula. Simpsonovo pravilo.</p> <p>8. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednačbi. Eulerova metoda. Metoda Runge - Kutta. Metoda diskretizacije za rješavanje rubnih problema.</p> <p>9. Numeričko rješavanje parcijalnih diferencijalnih jednačbi.</p>
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznati studente s osnovnim idejama i metodama numeričke matematike koje se koriste pri rješavanju praktičnih problema. Na vježbama studenti trebaju savladati odgovarajuću tehniku te se osposobiti za rješavanje konkretnih problema upotrebom gotovih programskih paketa ili vlastitih programa.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja će biti ilustrirana gotovim programima i grafikom korištenjem računala i LCD projektora uz pomoć programskog sustava Mathematica ili Matlab. Vježbe su djelomično auditorne, a djelomično laboratorijske uz korištenje računala i LCD projektora uz pomoć spomenutih programskih sustava.
<b>Način provjere znanja:</b>	Studenti tijekom studija dobivaju zadaće, a mogu polagati 2-4 kolokvija, koji pokrivaju cijelo gradivo. Uspješno položeni kolokviji zamjenjuju pismeni dio ispita. Studenti tijekom studija mogu izraditi seminarski rad. Uspješno urađen seminarski rad utječe na konačnu ocjenu iz kolegija.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. R.Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, Osijek, 2000.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. G.Dalquist, A.Björck, Numerische Methoden, R.Oldenbourg Verlag, München, 1972. (postoji i engleski prijevod) 2. D.Kincaid, W.Cheney, Numerical Analysis, Brooks/Cole Publishing Company, New York, 1996. 3. J.Stoer, R.Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, 2 <sup>nd</sup> Ed., Springer Verlag, New York, 1993. 4. W.H.Press, B.P.Flannery, S.A.Teukolsky, W.T.Vetterling, Numerical Recipes, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
<b>Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.</b>	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Ispit se polaže nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi, a sastoji se od pismenog i usmenog dijela.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenje anonimne ankete među studentima, nakon završetka predavanja. Analiza ukupnog uspjeha studenata.

<b>DK101</b>	<b>Elektromagnetska polja i valovi</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Slavko Rupčić
<b>Sadržaj:</b>	Fizikalne osnove elektrotehnike u prikazu teorije polja. Temeljni zakoni električnih i magnetskih polja. Maxwlove jednadžbe. Granični uvjeti. Poyntingov teorem i Poyntingov vektor – bilanca energije EM polja. Vektorski i skalarni EM potencijali. Elektrostatsko polje. Metode preslikavanja i separacije varijabli. Stacionarne struje, Bio-Savartov zakon, samoinduktivitet i međuinuktivitet. Uvod u teoriju EM valova. Ravni val: osnovne karakteristike, refleksija i lom, modovi propagacije, gustoća energije, protok snage, polarizacija. Ravni val u disperzivnom mediju, prigušeni valovi u vodiču. Propagacija EM valova u slobodnom prostoru. Helmholtzova jednadžba. Hertzov vektor. Elementarni dipol. Zračenje linearne antene.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvojiti temeljna znanja o elektromagnetskim poljima i propagaciji EM vala.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne i laboratorijske vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontrolni testovi tijekom semestra.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E.Zentner, Radiokomunikacije, Školska knjiga, Zagreb, 1980.</li> <li>2. J.Bartolić, Mikrovalna elektronika, Graphis, 2009.</li> <li>3. Z.Haznadar, Elektromagnetska teorija i polja, Liber, Zagreb, 1972.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E.C.Jordan, K.G.Balmain, Electromagnetic waves and radiating systems, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J, 1968.</li> <li>2. R.F. Harrington, Time-harmonic electromagnetic fields, McGraw-Hill, New York, 1961.</li> <li>3. J.Kraus, Electromagnetics, McGraw Hill, N.Y. 1984.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>6 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Prisustvo nastavi, vježbama. Studentska anketa.

<b>DKIR101</b>	<b>Digitalna obrada signala</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Irena Galić
<b>Sadržaj:</b>	Uvod: karakteristike i klasifikacija vremenski diskretnih signala. Digitalno procesiranje kontinuiranih signala: uzorkovanje, aliasing, kvantizacija i rekonstrukcija. Z- transformacija, područja konvergencije, inverzna transformacija, značajke. Linearni vremenski invarijantni (LTI) diskretni sustavi; konvolucija, impulsni odziv, transfer funkcija. Metode projektiranja IIR i FIR filtara. Svojstva diskretnih Fourierovih redova i transformacije. Spektralna analiza sa DFT i FFT. Vremenski otvori. Multirezolucijska obrada signala, decimacija i interpolacija, polifazna dekompozicija. Osnove adaptivne obrade signala. Osnove višedimenzionalne obrade signala. Primjene DOS-a u obradi govora i glazbe, medicinskih slika, radaru, komunikacijama i automati.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student će se upoznati sa osnovnim tehnikama za obradu signala, primjenom FFT u analizi signala, kao i primjenom z-transformacije. Usvojiti će praktična znanja o relizaciji digitalnih filtara, te procesiranju signala u vremenskoj i frekvencijskoj domeni.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	predavanja (2 sata), auditorne vježbe (1 sat), laboratorijske vježbe (1 sat)
<b>Način provjere znanja:</b>	kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1999.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.H. Hayes, Digital Signal Processing, Schaum's outlines, McGraw-Hill, 1999.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Izrada projekta, pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa

DKIR102	Mreže računala
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Drago Žagar
<b>Sadržaj:</b>	Definicija mreže računala. Primjene mreža računala. Primjeri mreža računala. Mrežne topologije. Mrežni hardware, LAN, MAN, WAN, bežične mreže. Mrežni software, hijerarhija protokola, odnos protokola i usluga. Problem višestrukog pristupa mediju, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Bežične mreže računala, IEEE 802.11, IEEE 802.16, Bluetooth. Povezivanje mreža računala, obnovljači, hub-ovi, mostovi, preklopnici, usmjerivači i gateways uređaji. Algoritmi usmjeravanja. Kontrola zagušenja u računalnoj mreži. Kontrola toka u računalnoj mreži. Kontrola grešaka i osnovni kodovi za zaštitu od grešaka. Projektiranje računalne mreže. Problemi optimizacije računalnih mreža. Mjerenje performansi mreže. Dizajniranje sustava za bolje performanse računalne mreže. Usluge u mreži računala. Sigurnost mreže računala. Osnovne kriptografske metode. Vatrozidi i IDS sustavi.
<b>Znanja i vještine koje se steču uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Studenti će steći znanja neophodna za primjenu i dizajniranje računalne mreže. Uspješnim svladavanjem kolegija studenti će moći projektirati i dimenzionirati temeljne parametre računalnih mreža.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe. Pored klasičnog pristupa nastavi koristiti će se napredne nastavne metode, elektroničko učenje, demonstracije i pokazna nastava.
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontrolne zadaće, kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.S. Tanenbaum, Computer Networks , Fourth Edition, Prentice Hall, 2003.</li> <li>2. A. Bažant, et al, Osnovne arhitekture mreža, Element Zagreb, 2003.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Stallings, Data and Computer Communications, Fourth Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 2002.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova</b> Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

# Izborni kolegiji – I. semestar

Bira se obvezno dva izborna kolegija. Radi normiranja opterećenja unutar semestra na 30 ECTS bodova, svaki izborni kolegij nosi 4.5 ECTS bodova. Student koji upiše veći broj izbornih kolegija ne dobiva dodatne ECTS bodove.

DI101	Odabrana poglavlja suvremene fizike
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Josip Brana
<b>Sadržaj:</b>	Uvod. Osnovni elementi kvantne fizike potrebni za razumijevanje sadržaja kolegija. Schrödingerova jednačica. Statističko tumačenje valne funkcije. Diskretne vrijednosti fizikalnih veličina (energije, impulsa, momenta impulsa). Atomi, molekule i njihovi spektri. Manipuliranje atomima s fotonima. Kvantni svijet ultra-hladnih atoma i lasersko hlađenje. Kvantni fazni prijelazi. Što je to neraskidivost kvantnih sustava – entanglement. Kvanti, brojke i računala. Nanostrukture. Fizika kaotičnih sustava. Kompleksni sustavi. Fizika materijala. Supravodiči na 'visokim' temperaturama. Suprafluidi. Solitoni i svjetlovodi. Kako je Einsteinova teorija relativnosti postala primjenjiva - GPS.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Stjecanje znanja o smjerovima naglog razvoja suvremene fizike, aplikativnim i potencijalno aplikativnim u raznim tehničkim i tehnološkim disciplinama, a prvenstveno bliskim elektrotehnici.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	60 sati. Od studenata se očekuje redovito pohađanje nastave i aktivno sudjelovanje u istoj, za što će ponekad biti potrebna odgovarajuća priprema i samostalan rad s literaturom, kao i uporaba interneta. Studenti će tijekom nastave izraditi jedan seminarski rad, a na kraju nastave održat će se usmeni ispit.
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontinuirano praćenje i ocjenjivanje studenata, i to: Aktivnost u nastavi, seminarski rad i usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Gordon Fraser, Ed., The New Physics for the twenty-first century, Cambridge University Press, 2006.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. C. J. Foot, Atomic Physics, Oxford University Press, 2004. 2. M. O. Scully and M. S. Zubairy, Quantum Optics, Cambridge University Press, 1997. 3. S. Sachdev, Quantum Phase transitions, Cambridge University Press, 1999. 4. A. Zeilinger, The Edge of Physics, Scientific American, spring 2003. 5. R. Saito, G. Dresselhaus, and M. S. Dresselhaus, Physical Properties of Carbon Nanotubes, London, Imperial College Press, 1998. 6. E. Ott, Chaos in Dynamical Systems, Cambridge University Press, 2002.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS boda</b>
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.



<b>DIK101</b>	<b>Integracija komunikacijskih sustava</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Snježana Rimac-Drlje, doc.dr.sc. Damir Blažević
<b>Sadržaj:</b>	Sustavsko inženjerstvo složenih procesa. Poststrukturalizam. Glavne tehnološke paradigme: IPv6, mobilne mreže, senzorske mreže, ad-hoc mreže, bluetooth tehnika. Projektiranje različitih mrežnih protokola. Standardi složenih komunikacijskih mreža. Brze stacionarne mreže: DSLX. Integracija različitih mreža i tehnologija. QOS. Primjena u zdravstvene, komercijalne i vojne svrhe.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Nužna znanja iz načela projektiranja složenih komunikacijskih sustava.. Saznanja o metodama razvoja i načina primjene informacijskog sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i laboratorijske vježbe su obvezni.
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrađen seminarski rad na vježbama, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raghavendra C.S., Sivalingam K.M. i Znati T.: Wireless Sensor Networks, Kluwer2004. 442 str.2.</li> <li>2. Mohapatra P. i Krishnamurti S.: Ad Hoc Networks: Technologies and Protocols, Kluwer 2004, str.296...</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trans. IEEE on Communications.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Test and oral exam.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	During the course and at the end there will be anonymous questionnaires organized and used for lecturer verification and validation. Lecturers that have this course as mandatory for their courses will be contacted as well.
<b>DIK102</b>	<b>Alati za simulaciju komunikacijskih sustava</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Marijan Herceg
<b>Sadržaj:</b>	Osnovne karakteristike programskih alata za simulaciju komunikacijskih sustava: Matlab®, Opnet, Ns2, Nctu. Osnove Matlab®-a: varijable, vektori, matrice, ugrađene funkcije, crtanje funkcija. m-skripte. Generiranje slučajnih varijabli. Kreiranje grafičkog sučelja (GUI). Analogni i digitalni komunikacijski sustavi. Simulacija pojedinih elemenata komunikacijskih sustava u Matlab®-u: izvori podataka, modulacije, modeli kanala, demodulacija. Analiza svojstava kumunikacijskih sustava. Utjecaj promjene parametara na svojstva komunikacijskih sustava: odnos signal-šum, brzina prijenosa itd. Osnove Simulink®-a. Komunikacijski sustavi u simulinku.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Poznavanje karakteristika različitih programskih alata za simulaciju komunikacijskih sustava: Matlab®, Opnet, Ns2, Nctu. Nužna znanja iz načela rada Matlab®-a. Uspješna uporaba Matlab®-a u simulacijama različitih komunikacijskih sustavima. Osnove pisanja m-skripti. Samostalna analiza pojedinih komunikacijskih sustava u Simulink®-u.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sata/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sat/tjedno), konstrukcijske vježbe (1 sat/tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Usmeni ispit i projektni zadatak
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. John G. Proakis, Masoud Salehi, Contemporary communication systems using Matlab®, PWS Publishing Company, Boston, 1998</li> <li>2. The MathWorks. Inc, Using Matlab®, 1999</li> <li>3. The VINT Project, The ns Manual, 2009</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dennis Silage, Digital Communication Systems Using Matlab® and Simulink®, Bookstand Publishing, 2009</li> <li>2. Won Yang, Matlab®/Simulink® for Digital Communication, A-JIN Publishing Co., 2010</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Ispit se sastoji od usmenog dijela i završenog projektnog zadatka, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih laboratorijskih vježbi.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenjem studentske ankete

<b>DEIK101</b>	<b>Elektromagnetska mjerenja</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Kruno Miličević
<b>Sadržaj:</b>	Ispitivanje. Odabir najpovoljnijeg mjerila za određenu svrhu. Voltmetri, ampermetri, ometri, vatmetri, varmetri, brojila, analogni i digitalni osciloskopi, logički analizatori, frekventometri, frekvencijski analizatori, zapisna mjerila, mjerni mostovi, kompenzatori, multimetri, mjerni transformatori. Automatizirani mjerni sustavi vođeni računalom. LabVIEW programski paket. Napredne metode mjerenja električnih veličina (struje, napona, frekvencije, faznog pomaka, djelatne snage, djelatne snage, jalove snage, faktora snage, djelatne energije, jalove energije, djelatnog otpora, induktiviteta, međuinduktiviteta, kapaciteta i faktora gubitaka, impedancije i admitancije, magnetskih i električnih polja). Smetnje i njihovo smanjenje. Mjerni transformatori. Mjerenje kvalitete električne energije. Visokonaponska ispitivanja. Magnetska mjerenja. Mjerenje magnetskih karakteristika materijala (krivulje magnetiziranja, petlje histereze, permeabilnosti i gubitaka magnetiziranja).
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Vještina ispravnog mjerenja električkih i magnetskih veličina. Znanje tumačenja specifikacija mjerila i procjene mjerne nesigurnosti. Vještina izrade jednostavnih automatiziranih mjernih sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sata tjedno), auditorne (1 sat tjedno) i laboratorijske vježbe (1 sat tjedno).
<b>Način provjere znanja:</b>	Kolokviji, pismeni i usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Godec, Iskazivanje mjernog rezultata, Graphis, Zagreb, 1995.</li> <li>2. Z. Godec, D. Dorić, Osnove mjerenja, laboratorijske vježbe, Sveučilište u Osijeku, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2001.</li> <li>3. Z. Godec, D. Dorić, Električna mjerenja s laboratorijskim vježbama, Sveučilište u Osijeku, Elektrotehnički fakultet, Osijek, 2000.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Vujević, B. Ferković, Osnove elektrotehničkih mjerenja I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1996.</li> <li>2. R. Malarić, Instrumentation and measurement in electrical engineering, BrownWalker Press 2011.</li> <li>3. V. Bego, Mjerenja u elektrotehnici, Školska knjiga, Zagreb, 1990.</li> <li>4. D. Karavidović, Električna mjerenja I i II, ETF Osijek, 1994.</li> <li>5. Šantić, Elektronička instrumentacija, Školska knjiga, 1993.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova (4.5 ECTS bodova kao izborni kolegij)</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketa.

<b>DRIK101</b>	<b>Diskretna matematika</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Tomislav Rudec
<b>Sadržaj:</b>	Matematička logika. Logičke operacije. Tablice istinitosti. Tautologije. Predikatni račun. Cijeli brojevi. Djeljivost, prosti brojevi, kongruencije. Eulerova funkcija. Binarne relacije. Relacije ekvivalencije, particija skupa. Relacije poretka, mreže. Binarne operacije. Algebarske strukture. Grupe. Primjeri konačnih grupa. Prsteni. Prsteni cijelih brojeva. Booleove algebre. Predstavljanje Booleovih algebri. Booleove funkcije. Kombinatorika. Konačni skupovi. Produkt skupova. Tehnike prebrojavanja. Permutacije. Grupe permutacija. Kombinacije. Varijacije. Rekurzivne relacije. Fibonaccijev niz. Stirlingov broj. Linearne rekurzivne formule. Blok dizajni. Konačne projektivne ravnine.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Naučiti pojmove i jednostavne primjere iz logike, algebarskih struktura, relacija i kombinatornih problema. Pripremiti za cjeloživotno učenje i korištenje matematičkih struktura, relacija i operacija kao alata u primjeni.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i vježbe su obavezne.
<b>Način provjere znanja:</b>	Tijekom semestra studenti mogu polagati više kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita, čime se osigurava kontinuirano praćenje rada i znanja studenata.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. D. Žubrinić, Diskretna matematika, Element, Zagreb, 2001.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Veljan, Kombinatorna i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.</li> <li>2. S. Lipschutz, Discrete Mathematics, McGraw Hill, New York, 1986.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela, a polaže se nakon odslušanih predavanja i obavljenih vježbi. Tijekom semestra studenti mogu polagati više kolokvija, koji zamjenjuju pismeni dio ispita.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenje studentske ankete.

<b>DRIK102</b>	<b>Automati i formalni jezici</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Ivica Crnković
<b>Sadržaj:</b>	Beskontekstni jezici. Kontekstno osjetljivi jezici. Stablo izvoda. Gramatike i strojevi: hijerarhija Chomskog, svojstva zatvorenosti, regularni i konačni jezici. Potisni automati i beskontekstne gramatike. Parsing. Turingov stroj i teorija jezika. Principi čvrste točke u teoriji jezika. Indukcije. Vrste semantika: operacijska, obilježna i aksiomska. Izračunljivost. Problem zaustavljivosti i neodlučnosti. Goedelov teorem. Church – Turingova teza.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Analiza ispravnosti BK programa. Analiza i dizajn formalnih jezika, gramatika i automata.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i auditorne vježbe su obvezni.
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrađena parsera/leksera na vježbama, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. P. Linz, An Introduction to Formal Languages and Automata, Jones & Bartlett, 5th edition, 2012.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. S. Srblijić, Uvod u teoriju računarstva, Element, Zagreb, 2007. 2. S. Srblijić, Prevođenje programskih jezika, Element, Zagreb, 2007. 3. Moll R., Arbib M.A. i Kfoury A.J., An introduction to formal language theory, Springer Verlag 1987.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS boda</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Tijekom i na kraju semestra studenti anonimnim upitnicima ocjenjuju prihvatljivost izvođenja nastave. Nastavnici predmeta koji ovaj predmet smatraju uvjetom slušanja svojih predmeta također su pozvani dati povratnu informaciju o znanjima stečenima na ovom predmetu.
<b>DIKR101</b>	<b>Mikroelektronika</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Tomislav Švedek
<b>Sadržaj:</b>	Tehnologija izrade integriranih sklopova: planarna tehnologija na siliciju, hibridna tehnologija tankog i debelog filma. Komponente bipolarnih i unipolarnih integriranih sklopova: tranzistori, diode, otpornici, kondenzatori. Digitalni bipolarni i unipolarni integrirani sklopovi: strujna sklopka, osnovni sklop porodice TTL, ECL, I2L, NMOS, CMOS. Analogni bipolarni i unipolarni integrirani sklopovi: stupnjevi konstantne struje, referentnog napona, stupnjevi za pomak istosmjernje naponske razine, osnovni stupnjevi pojačanja (ZE, ZS), diferencijalno pojačalo, strukture operacijskih pojačala. Tehnike projektiranja integriranih sklopova: PLD, GA, StC, FC. Načela projektiranja složenih mikroelektroničkih analognih i digitalnih sklopova: pojačala, komparatori, A/D i D/A pretvornici, filteri, generatori valnih oblika. DFT - metode ugradnje ispitljivosti u integrirani sklop. Uvod u nanotehnologiju.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	- poznavanje tehnološke osnove za realizaciju mikroelektroničkih sklopova - stjecanje osnovnih vještina projektiranja analognih i digitalnih sklopova u zadanoj tehnologiji - stjecanje vještina vođenja projekta: od tehničkih zahtjeva, preko projektiranja zadanih sklopova do metoda ispitivanja integriranog sklopa
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe,
<b>Način provjere znanja:</b>	izrada seminarskog rada i sudjelovanje u timskoj izvedbi projekta integriranog sklopa
<b>Osnovna literatura:</b>	1. T. Švedek, Osnove mikroelektronike, Elektrotehnički fakultet Osijek, Osijek, 2002.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. P. Biljanović, Mikroelektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1983 2. A. S.Sedra, K.C.Smith, Microelectronic Circuits, 3.Edition, Saunders College Publishing, New York, 1991
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	provjera znanja, diskusije, ankete.

<b>DIEK101</b>	<b>Industrijska ekologija</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Antun Pintarić
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u industrijsku ekologiju. Cjelovito bilansiranje proizvoda (LCA). Analiza tokova materijala. Životni ciklus proizvoda. Recikliranje - vrste, postupci, vrednovanje. Oblikovanje za okoliš. Ekonomsko-ekološka analiza zbrinjavanja otpada. Održiva proizvodnje i sustavi potrošnje..
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Sustavna analiza cjelovitog, regionalnog i lokalnog toka materijala i energije, te sveobuhvatnog korištenja koje povezuje s proizvode, izradu, industriju i ekonomiju. Pruža studentima analitičke postupke i metode koje uključuju principe industrijske ekologije.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminar, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kljajin, M. Opalić, A. Pintarić: Recikliranje električnih i elektroničkih proizvoda, Sveučilišni udžbenik Sveučilišta u Osijeku i Zagrebu, 2006.</li> <li>2. Graedel T.E., Allenby B.R., Industrial Ecology and Sustainable Engineering: International Version, Pearson, 2009.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keoleian, G.A., Environmental Life-Cycle Assessment, McGraw-Hill: New York, 1996.</li> <li>2. Frosch R., Industrial Ecology: A Philosophical Introduction, Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 1992.</li> <li>3. Graedel, T., Industrial ecology and global change. Cambridge, MA, Cambridge University Press, 1994.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Izlaganje seminara i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketa studenata, razgovori.

<b>DIEK102</b>	<b>Laboratorij i laboratorijska mjerenja</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Kruno Miličević
<b>Sadržaj:</b>	Znanstveno (temeljno) mjeriteljstvo. Tehničko (industrijsko) mjeriteljstvo. Zakonsko mjeriteljstvo. Nacionalni zakoni o mjeriteljstvu. Odgovornosti nacionalnih mjeriteljskih ustanova (DZM, HAA, HMI, HZN). Međunarodne i regionalne normirne i mjeriteljske organizacije (ISO, IEC, CEN, CENELEC, OIML, BIPM, EA, ILAC, WELMEC, NCSL, IMEKO). Međunarodne norme značajne za laboratorijska mjerenja (npr. ISO/IEC 17025). Pojmovi vezani uz provedbu eksperimenta/mjerenja. Dizajn eksperimenta ( <i>full factorial design, fractional factorial design</i> , itd.). Laboratorijska oprema. Rukovanje opremom i njeno održavanje. Organizacija rada u laboratoriju. Zaštita ljudi i opreme u laboratoriju. Laboratorijska dokumentacija. Napredne mjerne metode i postupci. Ispitivanje. Umjeravanje. Ovjeravanje. Ugadanje. Kalibracija. Primarni, sekundarni (kontrolni) i radni etaloni. Umjerni i ispitni laboratoriji. Nastavni i istraživački laboratoriji. Postupak certifikacije, akreditacije i ocjenjivanja sukladnosti. Sljedivost i osiguravanje kakvoće. Postupci međulaboratorijske usporedbe u svrhu očuvanja sljedivosti. Analiza utjecajnih veličina i otklanjanje smetnji. Statistička analiza mjernih rezultata i računanje mjerne nesigurnosti. Korelirane i nekorelirane veličine. Korelacija u slučaju određivanja složene mjerne nesigurnosti. Iskazivanje rezultata na visokoj (V) razini. Pravila odlučivanja pri dokazivanju sukladnosti ili nesukladnosti sa specifikacijama. Međusobno priznavanje mjernih rezultata. Virtualni instrumenti i virtualni laboratorij.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Napredna znanja o mjeriteljstvu, o mjerilima i mjernim metodama. Znanje o zakonskoj regulativi vezanoj uz mjeriteljstvo. Organiziranje rada u laboratoriju i optimirana upotreba laboratorija i opreme. Održavanje instrumenata. Dizajniranje eksperimenta i pravilno provođenje eksperimenta sukladno odabranom dizajnu. Znanja o postupcima certifikacije, akreditacije i ocjenjivanja sukladnosti.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (1 sat tjedno), praktični rad u laboratoriju (3 sata tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Domaće zadaće, laboratorijski zadaci, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Design and Analysis of Experiments (5th Edition); D.C. Montgomery; Wiley; 2000</li> <li>2. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; EN 17025: 2000.</li> <li>3. Calibration: Philosophy and Practice, FLUKE, Second Edition, 1994.</li> <li>4. Measurement errors and uncertainties; S. G. Rabinovich; Springer; 2005; ISBN: 978-0387-25368-9</li> <li>5. Z. Godec, Iskazivanje mjernog rezultata, Graphis, Zagreb, 1995.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Fundamentals of Signal Analysis, Application Note 243, Agilent Technologies, USA</li> <li>2. Guide to the expression of uncertainty in measurement; ISO, 1993.</li> <li>3. K. James: PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurements, Instrumentation and Control, Woburn, MA: Butterworth-Heinemann, 2000</li> <li>4. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook; J. Webster; 1999; CRC Press; J. Webster; CRC Press; 1999</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS boda</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Kolokviji laboratorijskih vježbi i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

## II. semestar

DK201	Predajnici
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Tomislav Švedek, Doc.dr.sc. Marijan Herceg
<i>Sadržaj:</i>	Oscilatori. Teorija oscilatora sa negativnim otporom i oscilatora sa povratnom vezom. Visokofrekvencijski LC oscilatori. Niskofrekvencijski RC oscilatori. Postupci za poboljšanje stabilnosti amplitude i frekvencije oscilatora. Oscilatori sa kristalom kvarca. Postupci sinteze frekvencije: izravna i neizravna sinteza, petlja fazne sinkronizacije. Visokofrekvencijska pojačala snage (klasa A, B i C). Množila frekvencije. Modulacija sinusnog signala: modulacija amplitude (AM) i argumenta (FM i PM), struktura modulatora i demodulatora. Diskretna modulacija sinusnog signala: modulacija amplitude (ASK), faze (PSK) i frekvencije (FSK), struktura modulatora i demodulatora. Modulacija impulsnog signala: modulacija amplitude (PAM), širine (PDM), pozicije (PPM) i frekvencije (PFM) impulsa, struktura modulatora i demodulatora. Digitalni modulacijski postupci: pulsno-kodna modulacija (PCM) i delta modulacija (DM), struktura modulatora i demodulatora.
<i>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</i>	-poznavanje teoretskih osnova rada oscilatora, visokofrekvencijskih ugodenih pojačala, te modulatora - stjecanje osnovnih vještina projektiranja VF sklopova
<i>Oblici provođenja nastave:</i>	Predavanja.
<i>Način provjere znanja:</i>	Seminarski rad, testovi.
<i>Osnovna literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I.Modlic, B.Modlic, Visokofrekvencijska elektronika - Oscilatori, pojačala snage, Školska knjiga, Zagreb, 1982.</li> <li>2. I.Modlic, B.Modlic, Visokofrekvencijska elektronika - Modulacija, modulatori, sintezatori frekvencije, Školska knjiga, Zagreb, 1982.</li> </ol>
<i>Dopunska literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.Schwartz, Information, Transmission, Modulation and Noise, McGraw-Hill, 1980</li> </ol>
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<i>Način polaganja ispita:</i>	Pismeni i usmeni ispit.
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	Provjera znanja, diskusije

DKR201	Internet programiranje
<i>Nositelj kolegija:</i>	Doc.dr.sc. Krešimir Nenadić
<i>Sadržaj:</i>	Osnovni pojmovi i razvoj Interneta. Mrežne adrese i dodjeljivanje imena računala, URL, DNS poslužitelji. Osnove mrežnog programiranja: model stranka-poslužitelj i drugi modeli, sustavska podrška mrežnom načinu rada. Osnovne mrežne usluge (telnet, ftp, www) i protokoli (TCP/IP). Pristup Internetu: SLIP, PPP. World wide web: osnove, preglednici, pretraživanje. Sigurnost Interneta: nametnici i zaštita. Pristup izradi www dokumenata. Tehnologije na klijentskoj strani: HTML (sintaksa, standardna struktura, hipertekst, oblici), kaskadni stilovi, osnove JavaScripta, JavaScript i HTML, dinamički dokumenti s JavaScriptom, JavaApplet, XML, DHTML. Tehnologije na strani poslužitelja: CGI, servleti, PHP, ASP i ASP.NET, cookies, database access through the web (PHP/SQL). Web portali. Izrada i primjeri primjene web aplikacija.
<i>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</i>	Osnove Interneta i web programiranja. Izrada i priprema web sadržaja na klijentskoj i poslužiteljskoj strani uz korištenje novih tehnologija.
<i>Oblici provođenja nastave:</i>	Predavanja i laboratorijske vježbe su obavezni, a seminarski rad može nadomjestiti dio ispita.
<i>Način provjere znanja:</i>	Kolokvij laboratorijskih vježbi.
<i>Osnovna literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.W. Sebesta, Programming the World Wide Web (2nd Ed.), Addison-Wesley, Boston, MA, 2004.</li> <li>2. F. Halsall, Computer Networking and the Internet (5th Ed.), Addison-Wesley, Boston, MA, 2005.</li> <li>3. H. Deitel, P. Deitel, T. Nieto, K. Steinbuhler, The Complete Wireless Internet and Mobile Business Programming Training Course, Prentice Hall, New York, NY, 2003.</li> </ol>
<i>Dopunska literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Powell, Thomas, Web Design: The Complete Reference. Berkeley, Osborne/McGraw-Hill, NY, 2000.</li> <li>2. M. Hall, L. Brown; Core WEB programming, A Sun Microsystems Press/Prentice Hall PTR Book, New York, NY, 2001.</li> <li>3. K. Kalata, Internet Programming, Thompson Learning, London, 2001.</li> </ol>
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<i>Način polaganja ispita:</i>	Pismeni i usmeni ispit.
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	Tijekom i na kraju semestra studenti anonimnim upitnicima ocjenjuju prihvatljivost izvođenja nastave.

DKIR201	Multimedijski sustavi
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Snježana Rimac-Drlje
<b>Sadržaj:</b>	<p>Uvod: područja primjene multimedije. Osnove ljudske vizualne i audio percepcije sa aspekta utjecaja na kompresiju videa i audia. Presentacija slike na računalu; sustavi boja. Formati digitalne slike. Metode kompresije: entropijske (Runlength, Huffman, aritmetičko, LZW), transformacijske (FFT, DCT, DWT). Standardi za kodiranje mirne slike JPEG i JPEG2000. Digitalizacija videa, norme za kompresiju videa: MPEG-2, MPEG-4, H261, H263 i H.264. Svojstva i modeliranje govora. Algoritmi i norme za kompresiju govora. Digitalizacija audio signala, kodiranje audia. MPEG-7 i MPEG-21 norme. Distribuirani multimedijski sustavi. Paketni prijenos audia i videa. Multimedijski prijenos ATM mrežama, IP mrežama, prijenos DSL-om. Multimedia u mobilnim komunikacijama. Komunikacijski protokoli za multimediju, osiguranje kvalitete usluge. Videotelefon, videokonferencije, interaktivna televizija, kabelaška televizija, DVB, nadzorni sustavi.</p>
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	<p>Student će moći: primijeniti metode kompresije bez i s gubitcima na različite tipove medija; odabrati način i parametre kodiranja za različite aplikacije; osmisliti algoritme za obradu mirne slike, videa i audia za različite primjene; projektirati sustave za prijenos multimedije mrežama uz osiguranje kvalitete usluge.</p>
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	predavanja (3 sata), laboratorijske vježbe (1 sat), konstrukcijske vježbe (1 sat)
<b>Način provjere znanja:</b>	kolokvij laboratorijskih vježbi, prezentacija projekta, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Rimac-Drlje, M. Vranješ, D. Vranješ: Multimedijski sustavi, priručnik za laboratorijske vježbe, Sveučilište u Osijeku, 2013.</li> <li>2. I.E.G. Richardson: H.264 and MPEG-4 video compression, John Wiley &amp; Sons, 2003.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Steinmetz, K. Nahrstedt, Multimedia Fundamentals: Media coding and Content processing, Prentice-Hall, 2002.</li> <li>2. R.C. Gonzales, R.E. Woods: Digital Image Processing, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2008.</li> <li>3. K. R. Rao, Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards, and Networks, Prentice Hall PTR, 2002.</li> <li>4. M.Bosi, R.E. Goldberg: Introduction to Digital Audio Coding and Standards, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2003.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>7 ECTS bodova</b>
<b>Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.</b>	
<b>Način polaganja ispita:</b>	izrada projekta, pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

# Izborni kolegiji – II semestar

Bira se obvezno dva izborna kolegija. Radi normiranja opterećenja unutar semestra na 30 ECTS bodova, svaki izborni kolegij nosi 4.5 ECTS bodova. Student koji upiše veći broj izbornih kolegija ne dobiva dodatne ECTS bodove.

<b>DIK201</b>	<b>Numerički postupci u komunikacijama</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Slavko Rupčić
<b>Sadržaj:</b>	Različite formulacije polja u rješavanju numeričkih problema. Principi postupaka utemeljenih na rješavanju integralne jednadžbe, diferencijalnih jednadžbi i proširenja kuglastih valnih jednadžbi. Povećanje točnosti numeričkih metoda i kombinacije različitih metoda. Kanonski problemi u području numeričkih postupaka. Definicija raspršnih polja. Apsorbirajući granični uvjeti. Svojstva nekonvencionalnih prijenosnih struktura, diskontinuiteti, osnovni sklopovi. Metoda momenata, metoda konačnih elemenata.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvojiti temeljna znanja o numeričkim postupcima u komunikacijama te ovladati metodama analize problema u elektromagnetizmu.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrada seminarskog rada.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Z.Haznadar, Ž.Štih, Elektromagnetizam 2, Školska knjiga, Zagreb, 1997.</li><li>2. R.F.Harrington, Field Computation By Moment Methods, Cazenovia, N.Y., 1987.</li><li>3. J.J.H.Wang, Generalized MoM in Electromagnetics, John Wiley &amp; Sons INC., N.Y.,1991.</li></ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. R.F. Harrington, Time-harmonic electromagnetic fields, McGraw-Hill, New York, 1961.</li><li>2. E.C.Jordan, K.G.Balmai, Electromagnetic waves and radiating systems, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J, 1968.</li><li>3. J.Kraus, Electromagnetics, McGraw Hill, N.Y. 1984.</li></ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Ankete, testovi, diskusije.

<b>DIK202</b>	<b>Radio-relejne i satelitske komunikacije</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Tomislav Švedek
<b>Sadržaj:</b>	Primjeri radio-relejnih sustava (analogni, digitalni, malo-kanalni, više-kanalni). Raspodjela elektromagnetskog spektra, planiranje RR veze. Pouzdanost i kvaliteta veze, referentni krug. Radio oprema RR veze: MUX, modem, primo-predajnik. Uvjeti propagacije: atmosferski efekti, gušenje slobodnog prostora. Antene RR veze: značajke antena, vrste antena. Frekvencijski plan: planiranje kanala, interferencija, poprečna veza kod sustava "leđa-na-leđa", intermodulacijski produkti. Projektiranje RR veze: Fresnelova zona, proračun trase, ispadi zbog fedinga, tehnika diverzitija. Sinkrona digitalna hijerarhija. Radio-difuzijski i komunikacijski sateliti, te sateliti posebne namjene: orbitalni smještaj. Tehničke karakteristike i parametri komunikacijskog satelita i zemaljske postaje: antene, nisko-šumna pred-pojačala, izlazna pojačala, transponderi. Komutacija na satelitu. Proračun uzlazne i silazne veze. Utjecaj atmosfere. Temperatura šuma prijemnika. Mobilni satelitski sustavi. Satelitske antene. Korištenje satelitskih komunikacija za posebne namjene - TDRSS
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	- poznavanje parametara RR i satelitske veze - temeljne vještine projektiranja RR veze i integracije sa satelitskim vezama
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	izrada seminarskog rada, testovi
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. I.Modlic, B.Modlic, Visokofrekvencijska elektronika - Oscilatori, pojačala snage, Školska knjiga, Zagreb, 1982.</li><li>2. I.Modlic, B.Modlic, Visokofrekvencijska elektronika - Modulacija, modulatori, sintezatori frekvencije, Školska knjiga, Zagreb, 1982.</li></ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. M.Schwartz, Information, Transmission, Modulation and Noise, McGraw-Hill, 1980</li></ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provjera znanja, diskusije

<b>DRIK201</b>	<b>Računalni sustavi stvarnog vremena</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Goran Martinović
<b>Sadržaj:</b>	Podjela i primjeri računalnih sustava prema vremenskim zahtjevima. Ostali zahtjevi i sučeljavanje s okolinom. Pojam vremena, vremenske baze i ograničenja u mjerenju vremena. Modeliranje sustava: model zadatka, vremenom i događajima pokretani sustavi, obrada prekida, WCET analiza. Rukovanje resursima: algoritmi raspoređivanja na jednom procesoru i u složenijim okolinama. Složenost algoritama. Mjerila vrednovanja. Komuniciranje i sinkroniziranje. Prilagodba operacijskih sustava za rad u stvarnom vremenu. Specijalizirani programski sustavi ugrađenih računala. Poželjna svojstva programskih alata za ostvarenje sustava. Pristup do sklopovskih komponenti sustava iz jezika više razine. Pouzdanost i raspoloživost. Zasnivanje sustava za rad u stvarnom vremenu: specifikacije, projektiranje, analiza i ispitivanje u upravljanju, komunikacijama, multimediji, te posebnim primjenama.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Razumijevanje vremenskih, ali i ostalih bitnih ograničenja u primjeni aktualnih računalnih sustava. Poznavanje i korištenje bitnih metodologija i razvojnih alata koje omogućavaju povećanje performansi sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i laboratorijske vježbe su obavezni. Seminarski rad je preporučljiv, jer nadomješta dio ispita.
<b>Način provjere znanja:</b>	Stalno praćenje izvođenja laboratorijskih vježbi i domaće zadaće.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.W.S. Liu, Real-Time Systems, Prentice Hall, 2000.</li> <li>2. R. Grehan, R. Moote, I. Cylix, Real-Time Programming: A Guide to 32-bit Embedded Development, Addison Wesley, New York, NY, 1999.</li> <li>3. Burns, A. Wellings, Real Time Systems and Programming Languages: Ada 95, Real-Time Java and Real-Time C/POSIX (3rd Ed.), Addison Wesley, New York, NY, 2001.</li> <li>4. Selected papers and lecturer's www site.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.A. Laplante, A Practical Approach to Real-Time Systems: Selected Readings (3rd Ed.), IEEE Computer Society Press, 1997.</li> <li>2. H. Kopetz, Real-Time Systems Design Principles for Distributed Embedded Applications, Kluwer Academic Publishers, 1997.</li> <li>3. A.C. Shaw, Real-Time Systems and Software, John Wiley &amp; Sons, Indianapolis, IN, 2001.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit. Ocjene s laboratorijskih vježbi, domaćih zadaća i seminara mogu nadomjestiti pismeni dio ispita i/ili povećati konačnu ocjenu.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Tijekom i na kraju semestra studenti anonimnim upitnicima ocjenjuju prihvatljivost izvođenja nastave. Nastavnici predmeta koji ovaj predmet smatraju uvjetom slušanja svojih predmeta također su pozvani dati povratnu informaciju o znanjima stečenima na ovom predmetu.

<b>DIKR201</b>	<b>Informacijska tehnologija i poduzetništvo</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc.Vlado Majstorović
<b>Sadržaj:</b>	Uvod. Pojam i značaj informacijske tehnologije. Trendovi informacijske tehnologije. Informacijska tehnologija i poslovanje. Arhitektura informacijske tehnologije. Informacijski sustav u poslovanju. Informacijski sustavi za potporu menadžmentu. Sustavi za potporu odlučivanju. Informacijska tehnologija i poduzetništvo. Uloga i značaj poduzetništva. Područje djelovanja poduzetnika. Nove mogućnosti poduzetnika i pripreme za prijelaz na elektroničko poslovanje. Planiranje i pokretanje elektroničkog poslovanja. Internet kao novi kanal distribucije proizvoda poduzetnika. Aktivnosti poduzetnika u svijetu elektroničkog poslovanja. Tržište i informacije o tržištu prije početka poduzetničkog pothvata. Marketinške aktivnosti poduzetnika. Poduzetništvo i etika.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznati se s temeljnim aspektima informacijske tehnologije sa stajališta stvaranja, razvoja i poslovnih šansi u svijetu globalizacije s posebnim osvrtom na njene mogućnosti i primjenu u području poduzetništva.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, vježbe..
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontrolne zadaće.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. Čerić, M. Verga, Informacijska tehnologija u poslovanju, Element, Zagreb, 2004.</li> <li>2. Ž. Panian, Internet i malo poduzetništvo, Informator, Zagreb, 2000.</li> <li>3. J. Deželjin i dr., Poduzetnički menadžment, M.E.P. Consult, Zagreb, 2002.</li> <li>4. J. Mishra, A. Mohanty, Design of Information Systems - a Modern Approach, Alpha Science, Bhabaneswar, 2000.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.L. Tushman, P. Anderson, Managing Strategic Innovation and Change, Oxford University Press, 1977.</li> <li>2. V. Srića, J. Müller, Put k elektroničkom poslovanju, Sinergija, Zagreb, 2001.</li> <li>3. G. Curtis, D. Cobham, Bussiness Information Systems -Analysis, Design and Practice, Prentice Hall, Harlow, 2002.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Ankete, diskusije.



DIKR202	Meko računarstvo
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Robert Cupec
<b>Sadržaj:</b>	Usporedba mekog i klasičnog računarstva. Neuronske mreže. Osnovni pojmovi, vrste mreža, metode učenja. Primjena u obradi signala i raspoznavanju uzoraka. Genetski algoritmi. Podloga u evoluciji. Pojam jedinke i populacije, definiranje gena. Operatori rekombinacije i mutacije. Kriterijske funkcije. Primjene u optimiranju i izdvajanju značajki u raspoznavanju uzoraka. Neizrazita logika. Usporedba s klasičnom logikom, neizraziti skupovi. Funkcije pripadnosti, neizraziti operatori, pravila, defuzifikacija. Primjena u automatskom upravljanju i izgradnji ekspertnih sustava. Primjer integriranja opisanih metoda: podešavanje neizrazitog regulatora neuronskom mrežom i genetskim algoritmom.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Korištenje neuronskih mreža, genetskih algoritama i neizrazite logike u rješavanju problema iz područja optimiranja, raspoznavanja uzoraka, automatskog upravljanja i ekspertnih sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	<b>Predavanja</b> (2 sata/tjedno): Gradivo kolegija izlaže se korištenjem projektora, uz ilustraciju brojnim primjerima. Materijali su dostupni studentima prije predavanja. <b>Laboratorijske vježbe</b> (2 sata/tjedno): Studenti samostalno rješavaju postavljene zadatke korištenjem neuronskih mreža, genetskih algoritama i neizrazite logike. Laboratorijske vježbe rade se na računalima s instaliranim programskim paketom Matlab.
<b>Način provjere znanja:</b>	Ocjenjivanje laboratorijskih vježbi, kontrolne zadaće, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, 1997.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. B. Krose, P. van der Smagt, An introduction to neural networks, University of Amsterdam, 1996. 2. M. Melanie, An introduction to genetic algorithms, MIT Press, 1999.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Kolokviranje laboratorijskih vježbi, usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenjem studentske ankete

DIKR203	Kodovi i kodiranje
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Drago Žagar
<b>Sadržaj:</b>	Komunikacija i procesiranje. Kodiranje informacije na izvorištu. Optimalno kodiranje. Zaštitno kodiranje. 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 kod. Peterson-Gorenstein-Zierler dekođer. Reed-Solomon kodovi. Konvolucijski kodovi. Viterbijev dekođer, Efikasnost kodiranja. Primjena kodova u računarstvu i komunikacijama.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Studenti će steći znanja neophodna za primjenu i dizajniranje kodova u komunikacijama i računarstvu. Uspješnim svladavanjem kolegija studenti će moći projektirati parametre zaštitnih kodova komunikacijskih i računalnih mreža.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontrolne zadaće, kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. V. Sinković, Informacija, simbolika i semantika, Školska knjiga, Zagreb, 1997. 2. N. Rožić, Informacija i komunikacije, kodiranje s primjenama, Alinea, Zagreb 1992.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. S. Lin, D. J. Costello, Jr., Error Control Coding: Fundamentals and Applications, Prentice Hall, Inc. New Jersey, 1983 2. S. Gravano, Introduction to Error Control Codes, Oxford University Press, Oxford, 2001. 3. M. Purser, Introduction to Error-Correcting Codes, Artech House, Boston-London, 1995.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

DIKR204	Matematička obrada slike i računalni vid
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Irena Galić
<b>Sadržaj:</b>	Vrste slika. Diskretizacija. Degradacija digitalnih slika. Transformacije slika: kontinuirana furierova transformacija, diskretna furierova transformacija, piramide slika. Percepcija boje i prostor boja. Kompresija slike. Interpolacija slike. Poboljšanje slike: operacije na točkama, linearni filtri, wavelet, median, M-smoothers, morfološki filtri, diskretne varijacijske metode, furierove metode i dekonvolucija. Ekstrakcija značajki slike: rubovi, rubovi u više-kanalnim slikama i kutevi. Analiza teksture. Segmentacija slike: klasična metoda, optimizacijska metoda. Analiza sekvence slika: lokalna metoda, varijacijska metoda. 3D rekonstrukcija: geometrija kamere, stereo, shape-from-shading. Raspoznavanje objekata: invarijante, eigenspace metode.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje s matematičkim metodama korištenim u obradi slike i kompjuterskom vidu. Teoretske zadaće daju bolji uvid u matematičke metode dok kroz programske zadaće studenti stječu intuiciju o načinu na koji algoritmi za obradu slike i kompjuterski vid rade.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	predavanja (4 sata), auditorne vježbe (1 sat), laboratorijske vježbe (1 sat)
<b>Način provjere znanja:</b>	kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. J. Bigun: Vision with Direction. Springer, Berlin, 2006.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. R. C. Gonzalez, R. E. Woods: Digital Image Processing. Addison-Wesley, Second Edition, 2002. 2. E. Trucco, A. Verri: Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Prentice Hill, Upper Saddle River, 1998.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa

DIKR205	Osnove GIS-a i primjene u komunikacijama
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Snježana Rimac-Drlje
<b>Sadržaj:</b>	Osnove Geografskih Informacija (GI): modeliranje zemljopisnih veličina u informacijskim sustavima, određivanje i predstavljanje lokacija, osnovni prostorni pojmovi, rješavanje prostornih problema, izvori geografskih podataka. Osnove informacijskih sustava za GIS (Geografski Informacijski Sustav). Modeliranje podataka, prikaz prostornih podataka, modeliranje baze podataka, baze podataka – sheme i modeli. Osnovna teorija grafičkog dizajna i njegova primjena na GIS sa osnovama kartografije. Istraživanje statističkog mapiranja, vizualizacije te statističkih metode u istraživanju i analizi podataka, animaciji, znanstvenoj vizualizaciji, interaktivnim mapama, 3D i virtualna stvarnost. Kombinirani pregled osnova statistike potrebne GIS praktičarima s detaljnim razumijevanjem analitike prostora i vještina potrebnih za stručnu primjenu ovih tehnika pri rješavanju specifičnih problema. Osnove GIS programiranja. Rad sa GIS-om. Uvod u slikovne podatke: osnove daljinskog prikupljanja slikovnih podataka, fizikalna i spektralna priroda ovih podataka, te osnove vizualne interpretacije. Primjeri primjene GIS-a u komunikacijama (pokrivenost radio signalom, izračun mikrovalnih veza i sl.)
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student stječe znanja o funkcionalnosti kompleksnog paketa analize prostora dostupne u GIS sustavu, rada s GIS-om, osnova GIS programiranja te vještine dizajna i prikupljanja podataka za geobaze.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Nastava se izvodi u obliku predavanja (30 sati), laboratorijskih vježbi (15 sati) i konstrukcijskih vježbi (15)
<b>Način provjere znanja:</b>	Kolokvij laboratorijskih vježbi, domaće zadaće, izrada projektnog zadatka, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Markus Neteler, Helena Mitasova: „Open Source GIS, A GRASS GIS Approach“, 3rd edition 2008, Springer ISBN-13: 978-0-387-35767-6 2. Gary E. Sherman: „Desktop GIS, Mapping the Planet with Open Source Tools“, The Pragmatic Bookshelf Raleigh, North Carolina Dallas, Texas 2008; ISBN-10: 1-934356-06-9
<b>Dopunska literatura:</b>	1. David L. Verbyla: „Practical GIS Analysis“, 2002 Taylor & Francis, ISBN 0-415-28609-3 2. REMOTE SENSING FOR A CHANGING EUROPE, Edited by Derya Maktav, 2009 IOS Press BV, ISBN 978-1-58603-986-8
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Javna prezentacija projektnog rada, usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska evaluacija putem ankete, ocjena predmeta na Moodle-u, praćenje uspješnosti studenata na laboratorijskim vježbama te kod izrade projektnog zadatka.

<b>DIKR206</b>	<b>Vizualizacija podataka</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Josip Job
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u vizualizaciju podataka. Modeli podataka. Dizajn vizualizacije podataka. Analiza podataka. Vizualizacija višedimenzionalnih podataka. Percepcija. Interakcija. Animacija. Kartografija. Boje. Kritike dizajna. Narativna vizualizacija. Vizualizacija teksta. Evaluacija vizualizacije.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Pristupnik stječe teoretska znanja i praktične vještine iz vizualizacije podataka. Nakon položenog ispita sposoban je za samostalan i timski rad na projektima vizualizacije podataka te za vrednovanje i kritiku dizajna vizualizacije.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, laboratorijske vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Domaće zadaće, izvješća LV i projektni zadatak.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. 1. Edward R. Tufte, The Visual Display of Quantitative Information, 2nd edition, Graphics Press, Cheshire, 2001.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. 1. Edward R. Tufte, Envisioning Information, Graphics Press, Cheshire, 1990.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4,5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit nakon uspješno odrađenih obaveza tijekom semestra.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa, praćenje uspješnosti izrade projekta te polaganja ispita.

<b>DIEK201</b>	<b>Optimizacijske metode u elektrotehnici</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Robert Cupec
<b>Sadržaj:</b>	Osnovna podjela optimizacijskih metoda. Usporedba determinističkih optimizacijskih metoda i metaheurističkih metoda. Osnovno o negradijentnim metodama optimizacije (Postupak Hooke- Jeeves; Nelder- Mead simpleks postupak). Osnovno o gradijentnim metodama optimizacije (Postupak najbržeg spusta; Newtonov i kvazi- Newtonovi postupci). Metaheuristički algoritmi. Pojam kriterijske funkcije. Diferencijalna evolucija. Pojam agenta, populacije, konstante pojačanja i vjerojatnosti mutacije. Genetski algoritmi. Podloga u evoluciji. Pojam jedinice i populacije, definiranje gena. Operatori rekombinacije i mutacije. Algoritam roja čestica. Pojam čestice, populacije, brzine i položaja. Individualni i socijalni faktori. Primjeri inženjerske primjene. Primjena u izračunu ekonomične raspodjele opterećenja među elektranama. Primjena u izračunu optimalnih tokova snaga. Određivanje optimalnog kratkoročnog rasporeda rada hidroelektrana. Primjena u radiokomunikacijama. Optimizacija parametara antena (dijagram zračenja, duljina, efektivna površina, impedancija).
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Stjecanje teorijskih i aplikativnih znanja iz: modeliranja i formuliranja problema optimiranja; kriterijske funkcije i ograničenja; metaheurističkih algoritama. Primjena u inženjerskim problemima.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (gradivo kolegija izlaže se korištenjem projektora, uz ilustraciju brojnim primjerima. Materijali su dostupni studentima prije predavanja), laboratorijske vježbe (studenti samostalno rješavaju postavljene zadatke. Laboratorijske vježbe rade se na računalima s instaliranim programskim paketom Matlab)
<b>Način provjere znanja:</b>	Ocjenjivanje laboratorijskih vježbi, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. S. Luke, Essentials of Metaheuristics, George Mason University, 2013. 2. R. Scitovski, Numerička matematika, Odjel za matematiku, 2004.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. J. A. Momoh, Electric Power System Applications of Optimization, CRC Press, 2008. 2. E. Zentner, Antene i radiosustavi, Graphis, 1999. 3. J. D. Kraus, Electromagnetics, McGraw-Hill Inc. 1991. 4. MATLAB for Engineers - Applications in Control, Electrical Engineering, IT and Robotics, Ed. K. Perutka, InTech, 2011.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4,5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit nakon uspješno odrađenih obaveza tijekom semestra.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa, praćenje uspješnosti polaganja ispita.

## III. semestar

DK301	Mobilne komunikacije
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Snježana Rimac-Drlje
<b>Sadržaj:</b>	Razvoj mobilnih komunikacijskih sustava; razlike između prve, druge i treće generacije. Mobilni radiokomunikacijski kanal; modeli kanala. Karakteristike propagacije u različitim uvjetima, proračun gubitaka, višestazni fading, interferencija; propagacijski modeli. Utjecaj uvjeta propagacije na dizajn mobilnih telefonskih mreža. Principi celularnih sustava. Mikročelije i pikočelije. Propagacija u zgradama. Opis i usporedba TDMA, FDMA i CDMA pristupnih tehnika. Optimiziranje kapaciteta, kontrola snage i dinamička alokacija kanala. Principi rada GSM-a: elementi i arhitektura sustava, registracija korisnika, roaming, postavljanje poziva, TDMA struktura, tipovi kanala, kodiranje govora, prijenos podataka, zaštitno kodiranje, signalizacija, modulacija, kontrola snage, spori frekvencijski hopping, GSM usluge. GPRS i EDGE. Osnove DECT i TETRA sustava. Treća generacija mobilnih sustava, UMTS. LTE.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student će steći temeljna znanja o modeliranju mobilnog komunikacijskog kanala i utjecaju uvjeta propagacije na dizajn mobilnih telefonskih mreža. Upoznat će se sa celularnim sustavima druge i treće generacije koji su trenutno prisutni na tržištu. Prema propagacijskim modelima student će znati izračunati osnovne parametre sustava (radijus pokrivanja bazne postaje, istokanalnu interferenciju, dostupni promet, gušenje u zatvorenom prostoru, podjelu u čelije), kao i parametre u projektiranju bazne postaje.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	predavanja (3 sata), auditorne vježbe (1 sat), laboratorijske vježbe (1 sat)
<b>Način provjere znanja:</b>	kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. J. Hernando, F. Perez-Fontan, Introduction to mobile communications engineering, Artech House, 1999</li> <li>2. E. Zentner, Antene i radiosustavi, Školska knjiga, Zagreb, 2001.</li> <li>3. S. Rimac-Drlje, Mobilne komunikacije, priručnik za laboratorijske vježbe, zavodska skripta, 2010.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Tabbane, Handbook of Mobile Radio Networks, Artech House Books, 2000.</li> <li>2. N. Blaunstein, Radio propagation in cellular networks, Artech House, 2000.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

DK302	Prijemnici
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Slavko Rupčić
<b>Sadržaj:</b>	Radioprijenos i šum. Prijenosni medij i utjecaj ionosfere, stratosfere i troposfere na širenje radiosignala. Antene. Radioprijemnik. Karakteristike radioprijemnika: ulazna karakteristika, pojačanje, osjetljivost, faktor šuma, selektivnost, dinamičko područje, neželjeni nadvalovi, stabilnost i točnost frekvencije, izlazne karakteristike. Heterodinski radioprijemnici, izravni i digitalni radioprijemnici. Analogni heterodinski radioprijemnici AM i FM signala (mono, stereo): VF pojačala, oscilatori, mješala, MF pojačala, demodulatori. Digitalni prijemnici. Emitiranje digitalnih podataka u FM radiodifuziji zvuka: RDS sustav, ARI sustav te AM radiodifuziji: DRM, FDM, TDM i CDM sustavi. Sustavi proširenog spektra i sustavi s posmačnom frekvencijskom modulacijom. Prijemnici u optoelektroničkim komunikacijama.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvojiti temeljna znanja o izvedbama prijemnika VF signala te ovladati osnovnim postupcima analize radioprijemnika.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontrolni testovi tijekom semestra.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.Gregurić, Radioprijemna tehnika, Školska knjiga, Zagreb, 1994.</li> <li>2. B.Modlic, Miješanje, mješala i sintezatori frekvencija, Školska knjiga, Zagreb, 1995.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.Schwartz, Information transmission, modulation and noise, McGraw-Hill, New York, 1980.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit. .
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Ankete, testovi, diskusije.

DKIR301	Komunikacijski protokoli
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Drago Žagar
<i>Sadržaj:</i>	Komunikacijski model. Arhitektura komunikacijskih mreža. Protokoli i arhitektura protokola. Specifikacija protokola. Verifikacija protokola. Implementacija protokola. Vrednovanje protokola. Alati za analizu i sintezu komunikacijskih protokola. Simulatori protokola. Slojeviti pristup. OSI model. Hijerarhijski pristup, DoD model. Fizikalno sučelje i protokoli fizikalnog sloja. Protokoli linka podataka. Lokalne mreže i protokoli: CSMA/CD, WDMA, IEEE 802.11, 802.16 . Protokoli usmjeravanja, RIP, OSPF, BGP. Rezervacijski protokoli, RSVP protokol za rezervaciju resursa. IP protokol i međumrežavanje. IPv6 protokol. Kontrolni protokoli, ICMP protokol. Transportni protokoli, TCP i UDP protokol. Aplikacijski protokoli, virtualni terminal, FTP, E-mail, News, HTTP. Protokoli u pokretnim mrežama, GSM, GPRS i UMTS. WAP protokol. Protokoli za upravljanje mrežom.
<i>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</i>	Studenti će steći znanja neophodna za primjenu, te analizu i dizajn komunikacijskih protokola.
<i>Oblici provođenja nastave:</i>	Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe
<i>Način provjere znanja:</i>	Kontrolne zadaće, kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit.
<i>Osnovna literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerard J. Holzmann, Design and Validation of Computer Protocols, Prantice Hall, New Jersey, 1991.</li> <li>2. W. Stallings, Data and Computer Communications, Macmillan Publishing Company, New York, 2002.</li> </ol>
<i>Dopunska literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Stallings, Data and Computer Communications, Fourth Edition, Macmillan Publishing Company, New York, 2002.</li> <li>2. A. Bažant, et al, Osnovne arhitekture mreža, Element Zagreb, 2003.</li> </ol>
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	<b>7 ECTS bodova</b>
<i>Način polaganja ispita:</i>	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	Pismeni i usmeni ispit.
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	Studentska anketa.

# Izborni kolegiji – III semestar

Bira se obvezno dva izborna kolegija. Radi normiranja opterećenja unutar semestra na 30 ECTS bodova, svaki izborni kolegij nosi 4.5 ECTS bodova. Student koji upiše veći broj izbornih kolegija ne dobiva dodatne ECTS bodove.

DI301	Pravna regulativa u elektrotehnici i računarstvu
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof. dr. sc. Slavko Šimundić
<b>Sadržaj:</b>	Elektroničke mreže, Elektroničke usluge, Elektronička infrastruktura, Radiofrekvencijski spektar, Digitalni radio, Digitalna televizija, Zaštita podataka, Sigurnost podataka, Sporovi u elektroničkim komunikacijama, Računalni kriminalitet, Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije. Vrste poduzeća, Osnivanje poduzeća, Zapošljavanje, Zapošljavanje stranaca, Ugovori, Obveze, Vrijednosni papiri, Trgovački poslovi, Trgovački poslovi s inozemstvom, Sudjelovanje u građanskom postupku, Sudjelovanje u kaznenom postupku. Energetska politika Europske unije, Strategija energetskog razvika Republike Hrvatske, Obnovljivi izvori energije, Buduće potrebe za električnom energijom, Razvoj prijenosne i distribucijske mreže, Razvoj energetskog sektora, Tržište električne energije, Nafta, plin, ugljen, Država, lokalna i područna samouprava u području energetike, Stvaranje povoljnih nacionalnih uvjeta za razvoj energetskog sektora, Regulacija energetskih djelatnosti, Tržište električne energije, Zemljišne knjige, Zemljišne čestice, Vlasništvo, Stvarna prava, Zaštita prirode, Zaštita okoliša. Radni odnosi, zapošljavanje, socijalna prava.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvajajući gradivo polaznici će biti osposobljeni sagledati tokove energije, napraviti energetsku bilancu, izvršiti energetski pregled, utvrditi gubitke pojedinih oblika energije i odrediti potrebe potrošača za primarnom energijom.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i auditorne vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Prof. dr. sc. Slavko Šimundić, Siniša Franjić, dipl. iur.: «Pravna regulativa u elektrotehnici i računarstvu» (u pripremi)
<b>Dopunska literatura:</b>	1. Ustav Republike Hrvatske 2. Pozitivna zakonska regulativa 3. Trgovačko ugovorno pravo (Goldštajn) 4. Pravo društava 1, 2, 3 (Barbić) 5. Trgovačko pravo (Lukšić) 6. Trgovačko pravo (Gorenc) 7. Građansko pravo (Vedriš, Klarić) 8. Građansko parnično procesno pravo (Triva, Dika) 9. Komentar Kaznenog zakona (Pavišić, Grozdanić, Veić) 10. Kazneno procesno pravo (Krapac) 11. Osnove kaznenog prava i postupka (Kurtović, Tomašević) 12. Elektroenergetsko pravo (Šimundić, Franjić – u pripremi)
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Izrada seminara i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

DIK301	Digitalna videotehnika
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Snježana Rimac-Drlje
<b>Sadržaj:</b>	Sustavi analogne televizije. Digitalizacija komponentnog i kompozitnog video signala. Vremenska i prostorna korelacija. Blok-diskretna kosinusna transformacija (DCT). Procjena i nadonještavanje pokreta, proračun vektora pokreta. Kodiranje teksture. Entropijsko kodiranje. Primjena normi MPEG-2, MPEG-4 Visual, H.263 i H.264/AVC u suvremenim video sustavima. Ocjena kvalitete videa. DVB-T: izvorsko i kanalno kodiranje, modulacija, jednofrekvencijska mreža. DVB-H. Satelitska i kabelaška televizija. IPTV. Televizija visoke kvalitete - HDTV. Video konferencijski sustavi. Video nadzorni sustavi.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student će moći: primijeniti algoritme za kodiranje digitalnog video signala i odgovarajuće norme u različitim video sustavima; izabrati komponente i parametre te projektirati video nadzorne i video konferencijske sustave.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sata/tjedno), auditorne vježbe (1 sat/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sat/tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Kolokvij laboratorijskih vježbi, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. S. Rimac-Drlje: Digitalna videotehnika - bilješke s predavanja, zavodska skripta 2011. 2. S. Rimac-Drlje: Digitalna videotehnika, priručnik za laboratorijske vježbe, zavodska skripta, 2011.
<b>Dopunska literatura:</b>	3. H. Benoit, Digital television: Satellite, Cable, Terrestrial, IPTV, Mobile TV in the DVB framework, Focal Press, Paris, 2006 (Elsevier, 2008) 4. I.E.G. Richardson: H.264 and MPEG-4 video compression, Wiley, 2003.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	izlaganje seminarskog rada, pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenjem studentske ankete

DIK302	Antene
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.s. Slavko Rupčić
<b>Sadržaj:</b>	Parametri antena: polarizacija, dijagram zračenja, impedancija i međuimpedancija, usmjerenost, dobitak, efektivna površina (duljina i širina), temperatura šuma. Osnovni teoremi i njihove primjene. Elementarni izvori zračenja. Aproksimacije pri izračunavanju polja. Fraunhoferova, Fresnelova i bliža zona. Električki kratki dipol i unipol. Poluvalni i punovalni dipol. Impedancija i međuimpedancija dipola. Metode pobuđivanja dipola. Skup točkastih izvora zračenja. Pravilni i nepravilni nizovi i analiza nizova. Superusmjerenost. Sinteza niza. Yagi antene. Otvor antene, zračenje otvorenog valovoda, E i H lijevak antene. Reflektor antene. Dielektrične i metalne leće. Prorez antene. Helikoidalne antene. Zračenje mikrotrakastih struktura. Nizovi rezonantnih struktura i njihovo zračenje.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvojiti temeljna znanja o antenama i postupcima analize antena i antenskih sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminarski rad.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Z. Smrkić, Radiokomunikacije, Školska knjiga, Zagreb, 1980.</li> <li>E. Zentner, Antene i radiosustavi, Graphis,Zagreb, 2001</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>W.L. Stutzman, G.A.Thiele, Antenna Theory and Design, John Wiley &amp; Sons, New York, 1998.</li> <li>C.A. Balanis, Antenna Theory, John Wiley &amp; Sons, New York, 1982.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit .
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Ankete, testovi, diskusije.

DIK303	Biomedicinska elektronika
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Tomislav Matić
<b>Sadržaj:</b>	Izvori bioelektričkih signala. Osnove elektrofiziologije. Nastajanje i karakteristike najvažnijih bioelektričkih signala (EKG, EEG, EMG, itd.). Aktivacijske tehnike. Specifičnosti analogne i digitalne obrade bioloških signala. Sučelje biološke tvari i mjernih uređaja. Elektrode. Uređaji za mjerenje bioelektričkih signala. Smetnje i načini njihovog potiskivanja. Mjerenje impedancije bioloških tkiva. Mjerenje bioloških neelektričnih pojava. Mjerenje krvnog tlaka. Elektrostimulacija i elektroterapija. VF kirurški nož. Hemodijalizatori. Elektromedicinski uređaji za dobivanje slike (rentgen, ultrazvuk, CT, PET, SPECT, MRI, Nuklearna medicina, termografija). Osnovna ograničenja raspoznatljivosti. Obrada i procjena kakvoće medicinskih slika. Elektroenergetske instalacije i specifičnosti opasnosti od električkog udara u medicini.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Uspješnim svladavanjem kolegija, pristupnici će se upoznati sa biomedicinskom opremom koja se trenutno koristi u medicini. Pristupnici će usvojiti osnovna fizikalna načela rada biomedicinske opreme i načine korištenja iste. Nakon uspješno savladane nastave, studenti će biti upoznati s arhitekturom osnovnih elektroničkih sklopova unutar biomedicinskih uređaja te načelima njihovog rada.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sata tjedno), auditorne vježbe (1 sat tjedno), laboratorijske vježbe (1 sat tjedno).
<b>Način provjere znanja:</b>	Projektni zadatak u laboratoriju, pismeni, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>A. Šantić: Biomedicinska elektronika, Školska knjiga, Zagreb, 1995.</li> <li>A. Šantić: Medicinski elektronički uređaji, Tehnička enciklopedija, svezak VII.</li> <li>A. Šantić: Elektronička instrumentacija, 3. izdanje, Školska knjig, Zagreb, 1993.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>J.D. Bronzino: The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition, CRC Press 1999.</li> <li>J.J.Carr, J.M.Brown; Introduction to Biomedical Equipment Technology;Prentice Hall; 1998.</li> <li>J. G. Webster (Ed.); Medical Instrumentation: Application and Design; John Wiley&amp;Sons, N.Y. ; 1995.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit nakon položenog pismenog ispita.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

<b>DRIK301</b>	<b>Distribuirani računalni sustavi</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Goran Martinović
<b>Sadržaj:</b>	Definicija, ciljevi, koncepti i modeli raspodijeljenih računalnih sustava. Komunikacija: slojeviti protokoli, pozivi udaljenih procedura i objekata. Procesi: dretve, procesi stranke i poslužitelja, migriranje koda, agenti. Davanje naziva entitetima sustava. Sinkronizacija: logički sat, globalno stanje, algoritmi izbora i međusobnog isključivanja, transakcije. Konzistentnost i repliciranje. Toleriranje kvarova na razini procesa, stranka-poslužitelj i skupne komunikacije. Sigurnost: sigurnosni kanali, upravljanje pristupom. Raspodijeljeni sustavi zasnovani na objektima, dokumentima, koordiniranju i uslugama. Raspodijeljena okruženja: nakupine i splet računala. Veza splet računala - web usluge i Internet tehnologije. Upravljanje resursima. Modeli, standardi, algoritmi, jezici i sustavska podrška. Vrednovanje performansi. Primjeri primjene: tehničke i prirodne znanosti, virtualne tvrtke, industrijske primjene.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Uvid i temeljna znanja o svojstvima, preduvjetima i načinima zasnivanja, uporabi i vrednovanju raspodijeljenih računalnih sustava. Pregled i osnove uporabe sustavskih i programskih alata, te razvoj jednostavnijih primjenskih programa u raspodijeljenom računalnom okruženju.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i laboratorijske vježbe su obavezni. SeminarSKI rad se preporuča, jer nadomješta dio ispita.
<b>Način provjere znanja:</b>	Praćenje izvođenja laboratorijskih vježbi i domaće zadaće.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.S. Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2002.</li> <li>2. V.K. Garg, Elements of Distributed Computing, Wiley-IEEE Press, Indianapolis, IN, 2002.</li> <li>3. M. Boger, Java in Distributed Systems: Concurrency, Distribution and Persistence, John Wiley &amp; Sons, Indianapolis, IN, 2001.</li> <li>4. IEEE Distributed Systems Online: <a href="http://dsonline.computer.org">http://dsonline.computer.org</a>.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.S. Tanenbaum, Modern Operating Systems (2nd Ed.), Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2001.</li> <li>2. J. Blazewicz, K. Ecker, B. Plateau, D. Trystram (Eds.), Handbook on Parallel and Distributed Processing, Springer - Verlag, Berlin, 2000.</li> <li>3. C.S.R. Murthy, G. Manimaran, Resource Management in Real-Time Systems and Networks, MIT Press, Cambridge, MA, 2001.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit. Ocjene s laboratorijskih vježbi, domaćih zadaća i seminara mogu nadomjestiti pismeni dio ispita i/ili povećati konačnu ocjenu.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Tijekom i na kraju semestra studenti anonimnim upitnicima ocjenjuju prihvatljivost izvođenja nastave. Nastavnici predmeta koji ovaj predmet smatraju uvjetom slušanja svojih predmeta također su pozvani dati povratnu informaciju o znanjima stečenima na ovom predmetu.
<b>DIKR301</b>	<b>Optičke komunikacije</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Slavko Rupčić
<b>Sadržaj:</b>	Teorija optičkih komunikacija. Propagacija svjetla u optičkim vlaknima - vodeni optički val. Svjetlovod, nelinearnosti. Modovi i sprezanje modova. Gušenje, raspršenje, izobličenje. Teorija optičke detekcije. Optički izvori i predajnici. Optički detektori i prijammici. Optička pojačala. Modulacijski postupci u optičkim komunikacijama. Višekanalni optički sustavi : WDM ,FDM, SCM, OTDM. Optičke mrežne tehnologije. LAN i WAN mrežne strukture. SONET/SDH optičke mreže. Nevođene optičke komunikacije u atmosferi, antene. Standardni postupci pri projektiranju (ITU, IEEE).
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvojiti temeljna znanja o optoelektroničkim komunikacijskim sustavima te postupcima njihove analize.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i vježbe su obavezni.
<b>Način provjere znanja:</b>	Tijekom semestra znanje se kontrolira kontrolnim zadaćama.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. G.P.Agrawal, Fiber-Optic communication Systems, John Wiley &amp; Sons, N.Y.,1997.</li> <li>2. J.Budin, Optičke komunikacije, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 1993.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.Ramaswami, Optical Networks, Morgan Kaufman Publishe, INc., 1998.</li> <li>2. A.Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, Oxford University Press, Eng.,1996.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	SeminarSKI rad i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Na kraju semestra studenti provode anonimnu anketu u kojoj ocjenjuju nastavu i predavača.



<b>DIKR302</b>	<b>Računalni kriminalitet</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Slavko Šimundić
<b>Sadržaj:</b>	Općenito o računalnom kriminalitetu. Računalni kriminalitet u suvremenom društvu. Ciljevi i vrste napada. Motivi i profili napadača. Pravni aspekti zaštite informacijskih sustava. Pretpostavke djelotvorne zaštite. Sprečavanje računalnog kriminaliteta. Zaštita podataka.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student stječe opća i posebna znanja o jednome od najraširenijih oblika kriminaliteta koja će mu biti od velike koristi u budućem pozivu, a stečena znanja moći će preventivno primjenjivati u smislu suzbijanja svih mogućih oblika računalnog kriminaliteta.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja 30 sati. Vježbe 30 sati.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Prof.dr.sc. Slavko Šimundić, Siniša Franjić, dipl.iur.: „Računalni kriminalitet“ (u pripremi)
<b>Dopunska literatura:</b>	1. RS. Šimundić: „Pravna informatika“, Split, 2007. 2. D. Dragičević: „Kompjuterski kriminalitet i informacijski sustavi“, Zagreb, 2004. 3. M. Bača: „Uvod u računalnu sigurnost“, zagreb, 2004.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Ocjena seminarskog rada, usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

<b>DIKR303</b>	<b>Robotski vid</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Robert Cupec
<b>Sadržaj:</b>	Uvodna razmatranja o robotskom vidu: osnovni pojmovi, primjena računalnog vida u robotici, primjeri. Filtriranje slike. Detekcija rubova. Detekcija kutnih točki. Houghova transformacija. Raspoznavanje dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih objekata. Model kamere. Kalibriranje kamere. Stereo vizija. Optički tok. Određivanje položaja kamere u odnosu na radnu okolinu robota. Trodimenzionalna rekonstrukcija objekata i scena na temelju dvije ili više slika snimljenih iz različitih pozicija. Nesigurnost mjerenja primjenom računalnog vida. Fuzija mjernih podataka dobivenih različitim sensorima. Izgradnja karte radne okoline robota na temelju podataka dobivenih pomoću računalnog vida. Primjena metoda računalnog vida za manipulaciju objektima u robotiziranim proizvodnim sustavima, te navigaciju mobilnih robota u radnoj okolini. 3D kamere. Segmentacija oblaka 3D točaka. Raspoznavanje objekata i određivanje položaja objekata pomoću 3D kamere.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje s računalnim vidom i njegovom primjenom u robotici. Znanja potrebna za razvoj sustava računalnog vida koji omogućuju manipulaciju objektima u robotiziranim proizvodnim sustavima te navigaciju mobilnih robota u radnoj okolini.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sata tjedno), laboratorijske vježbe (2 sata tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Zadaće za samostalan rad i usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. R. Cupec, Osnove robotike, nastavni materijali, Zavod za industrijska postrojenja i automatizaciju, ETF Osijek, 2013
<b>Dopunska literatura:</b>	1. G. Bradski, A. Kaehler, Learning OpenCV, O'Reilly, 2008 2. E. R. Davies, Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, 3rd edition, Elsevier, San Francisco, USA, 2005 3. R. Hartley, A. Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2003. 4. O. Faugeras, Three-Dimensional Computer Vision: A Geometric Viewpoint. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1993.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu učešća izbornog kolegija u ukupnom opterećenju.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Završni ispit se sastoji od praktičnog i usmenog dijela, pri čemu se praktični dio odnosi na izradu zadaća.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenjem studentske ankete

DIKR304	3D računalna grafika
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Alfonzo Baumgartner, Doc.dr.sc. Irena Galić
<b>Sadržaj:</b>	Student će se upoznati s teorijskim i praktičnim osnovama o primjeni principa geometrijskog modeliranja, 3D grafike i računalne animacije. Razrađuju se koncepti i tehnike predstavljanja trodimenzionalnih objekata i ostvarivanje njihova realističnog prikaza. Razumijevanje osnovnih principa interpolacije, hijerarhijskih struktura potrebnih za primjenu postupka ostvarivanja prikaza. Praktične vještine programiranja računalne grafike.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Pristupnik stječe teoretska i praktična znanja o primjeni principa geometrijskog modeliranja, 3D grafike i računalne animacije. Razumijevanje i implementacije matrice reprezentacije geometrijskih transformacija i projekcija u 3D. Primjena programskog sučelja OpenGL i BMRT (virtualna scena, koordinatni sustavi, model kamere, z-spremnik, iscrtavanje, sjenčanje). Implementacija i razumijevanje jednostavnijih modela osvjetljenja, prozirnosti, tekstura.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (3 sati/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sati/tjedno), konstrukcijske vježbe (1 sati/tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	kolokvij laboratorijskih vježbi, pismeni ispit, usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Foley, J., van Dam, A., Hughes, J., Phillips, R., Introduction to Computer Graphics, Addison-Wesley, 1997. 2. Alan Watt, 3D Computer Graphics, Addison-Wesley, 1999 3. Peter Shirley, Fundamentals of Computer Graphics, 2 edition, 2005
<b>Dopunska literatura:</b>	1. Pandžić, I.S., Virtualna okruženja, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Element, Zagreb, 2004. 2. Andrew Woo, et al., OpenGL Programming Guide, 3. Ausgabe, Addison-Wesley, 1999. 3. Andrew Glassner, Principles of Digital Image Synthesis, 2 Bände, Morgan Kaufman, 1996. 4. Andrew Glassner, An Introduction to Ray-Tracing, Academic Press, 1989.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Kolokvij, pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenjem studentske ankete

DIKR305	Razvoj mobilnih aplikacija
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Krešimir Nenadić, Prof.dr.sc. Goran Martinović
<b>Sadržaj:</b>	Upoznavanje s alatima za izradu aplikacija za mobilne uređaje. Glavne komponente mobilne aplikacije. Izrada korisničkog sučelja za mobilne aplikacije. Osmišljavanje programskog rješenja za rješavanje stvarnih problema. Korištenje programskog koncepta specifičnog za izradu aplikacija za mobilne uređaje. Programska implementacija dizajna. Programska implementacija različitih funkcionalnosti. Korištenje i upravljanje senzorima ugrađenim u mobilnim uređajima. Korištenje simulatora prilikom testiranja ispravnosti aplikacija. Provođenje strukturalnog i funkcionalnog testiranja na stvarnim mobilnim uređajima. Izrada dokumentacije izvornog koda.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Uspješnim svladavanjem kolegija studenti će se kroz niz programskih primjera upoznati sa osnovnim interakcijama i kontrolama te programskim jezicima pomoću kojih će biti sposobni samostalno razvijati mobilne aplikacije. Studenti će steći visoku razinu znanja o programskim jezicima i alatima koji se koriste za izradu mobilnih aplikacije te će biti sposobni oblikovati korisničko sučelje, programski implementirati oblikovano sučelje, oblikovati, implementirati i koristiti baze podataka te programirati vlastite mobilne aplikacije. Uz rad u laboratoriju, svaki polaznik će proći postupak stvaranja idejnog rješenja i programskog ostvarenja mobilne aplikacije.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sati/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sati/tjedno), konstrukcijske vježbe (1 sati/tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Postupak provjere znanja provodi se bodovanjem izrađenog seminarskog rada (mobilne aplikacije), pisanom provjerom, nakon čega slijedi usmeni ispit. Odgovori na svako pitanje se boduju. Polaznik/ca koji ostvari minimum 40% uspješno je zadovoljio/la je i usvojio/la program.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Razvoj mobilnih aplikacija, Priručnik za edukaciju, Elektrotehnički fakultet Osijek, 2013 2. Y. Fain, Programiranje Java, Wrox, 2011. 3. M. Gargenta, Learning Android - Building Applications for the Android Market, O'Reilly Media, 2011.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. P. Sarang, Java Programming, Oracle Press, 2012. 2. I. F. Darwin, Android Cookbook Problems and Solutions for Android Developers, O'Reilly Media, 2012. 3. R. Cadenhead, Java 6 II izdanje, Kombib, 2008. 4. D. Poo, D. Kiong, S. Ashok, Object-Oriented Programming and Java, Springer Verlag, 2007. 5. Professional Android 4 Application Development, Reto Meier, Wiley, 2012.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova</b>
	Npr. Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski zadatak – izrada jedne mobilne aplikacije Pismeni ispit – provjera programerskog znanja Usmeni ispit – provjera teorijskog znanja
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Tijekom i na kraju semestra studenti anonimnim upitnicima ocjenjuju prihvatljivost izvođenja nastave.

<b>DIR302</b>	<b>Primjena mikroupravljačkih sustava</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Davor Vinko
<b>Sadržaj:</b>	Općenito o mikroupravljačkim sustavima, razlika između mikroročunala i mikroupravljača, RISC arhitektura, popularna rješenja: AVR, PIC, Freescale. Korišteni programski jezici i kompajleri: Arduino, C++, BASCOM, ASSEMBLER, Atmel Studio. Tok projektiranja (engl. Design flow): pisanje koda, kompajliranje (engl. Compiling), postavljanje fuse i lock bitova, programiranje hex datoteke. Karakteristike C programskog jezika kod primjene u mikroupravljačima: rad s pokazivačima, bit operacije, varijable. Komunikacija kod mikroupravljačkih sustava: RS232, I2C, 1Wire. Arhitektura AVR mikroupravljača, registri, ulazno-izlazna sučelja: strujna i naponska ograničenja. Oscilatori: interni RC, kristalni. Analogno-digitalna pretvorba, vremenski sklopovi, komparator. Memorije: Flash, EEPROM, SRAM. Rad sa prekidnim rutinama, sleep načini rada, načini programiranja. Dodavanje senzora i izvršnih članova. Mjerenje istomjernih i izmjeničnih veličina: napona, struje, snage. Upravljanje trošilima veće snage (pulsno-širinska modulacija visoke i niske frekvencije - PWM), projektiranje tiskane pločice, sastavljanje (engl. Assembly), testiranje. Izrada projekta.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Uspješnim svladavanjem kolegija, studenti će se upoznati sa arhitekturom i načinom rada mikroupravljača. Usvojiti će praktična znanja u radu s AVR mikroupravljačima. Nakon uspješno savladanih nastavnih sadržaja, studenti će moći samostalno projektirati sustav temeljen na mikroupravljaču, te objediniti programski kod i sklopovski dio u funkcionalnu cjelinu.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sata tjedno), laboratorijske vježbe (2 sata tjedno), konstrukcijske vježbe (1 sat tjedno).
<b>Način provjere znanja:</b>	Provjera praktičnog znanja u laboratoriju, izrada projektnog zadatka, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Richard H. Barnett, Larry O'Cull, Sarah Cox, "Embedded C Programming and the Atmel AVR", Delmar, SAD, 2003.</li> <li>2. Atmel „AVR ATmega32/L 8-bit mikro-upravljač sa 32KB programibilne memorije“, tehničke specifikacije, Atmel korporacija, 2011.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dhananjay V. Gadre and Nehil Malhotra, „tinyAVR Microcontroller Projects for the Evil Genius“, Mc.Graw-Hill, 2011.</li> <li>2. Dhananjay V. Gadre, "Programming and Customizing The AVR Microcontroller", McGraw-Hill/TAB Electronics 2000.</li> <li>3. John Catsoulis, "Designing Embedded Hardware", O'Reilly 2005.</li> <li>4. Muhammad Ali Mazidi, Sarmad Naimi, Sepehr Naimi, "AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C", Prentice Hall; prvo izdanje, 2010.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4,5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit i projektni zadatak.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Na kraju semestra studenti provode anonimnu anketu u kojoj ocjenjuju nastavu i predavače.

<b>DIKR306</b>	<b>Internet objekata</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Josip Job
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u Internet objekata (engl. Internet of Things - IoT). IoT tehnologije (elementi, sklopovi, komunikacija, platforme i razvojna okruženja). IoT arhitektura i infrastruktura. Prikupljanje i pohrana podataka (mehanizmi, protokoli, aplikacije i usluge). Pristup podacima (u stvarnom vremenu, na zahtjev, pohrani i prosljedi). Korisnička sučelja i načini prikazivanja podataka. Primjena Interneta objekata: industrija, meteorologija, poljoprivreda, medicina, pametne kuće, pametni gradovi.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Pristupnik stječe osnovna teoretska znanja i praktične vještine iz područja Interneta objekata. Nakon položenog ispita sposoban je za samostalan i timski rad na projektima prikupljanja, pohrane, obrade i vizualizacije podataka u skladu s paradigmom Interneta objekata.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (2 sati/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sati/tjedno), konstrukcijske vježbe (1 sati/tjedno).
<b>Način provjere znanja:</b>	Domaće zadaće, izvješća LV i projektni zadatak.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adrian McEwen, Hakim Cassimally, Designing the Internet of Things, John Wiley &amp; Sons, 2013.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dieter Uckelmann, Mark Harrison, Florian Michahelles, Architecting the Internet of Things, Springer, 2011.</li> <li>2. Charalampos Doukas, Building Internet of Things with the Arduino: 1, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4,5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit nakon uspješno odrađenih obveza tijekom semestra.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa, praćenje uspješnosti izrade projekta te polaganja ispita.

## IV. semestar

D401	Menadžment
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Crnjac Milić Dominika, dipl. inž., dipl.oec.
<b>Sadržaj:</b>	
<p>Pojava i razvoj teorije menadžmenta, suvremeni trendovi u teoriji i praksi managementa, managerska etika, društvena odgovornost managementa, poslovno planiranje, predviđanje, donošenje odluka, priroda organiziranja, oblikovanje organizacijske strukture i unapređivanja organizacije, pojam strategije, strategijskog menadžmenta i razine strategije, razvoj strategijskog plana, strategijsko upravljanje projektom, selekcija i regrutiranje kadrova, obuka i razvoj kadrova, komuniciranje i komunikacijske vještine-važne za uspješan menadžment, motivacija za rad i motiviranje, upravljanje kompenzacijama (kompenzacije za izvršeni rad, kompenzacije iz udjela dobiti, menadžerske kompenzacije,...), kontroliranje, informacijska tehnologija i menadžment, poslovna inteligencija, menadžerske vještine, Category management.</p>	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	
<p>Studenti pomoću ovog kolegija upoznaju sve elemente upravljanja poduzećem. Na taj način su potpuno spremni, ne samo primjenjivati svoje tehničko znanje nego odmah biti samostalni poduzetnici odnosno voditelji poduzeća ili pojedinih organizacijskih jedinica.</p>	
<b>Osnovna literatura:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marin Buble, Management, Ekonomski fakultet Split, Split, 2003.</li> <li>2. Zlatko Lacković, Management elektrotehničkih djelatnosti, Elektrotehnički fakultet Osijek, Osijek,2008.</li> <li>3. P.Sikavica, F. Bahtijarević-Šiber, N. Pološki Vokić, Temelji menadžmenta, Sveučilište u Zagrebu, Školska knjiga, Zagreb,2008.</li> </ol>	
<b>Dodatna literatura:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caroselli M., Vještine vodstva za menadžere, Mate d.o.o., Zagreb, 2014.</li> <li>2. Cohen S. P., Vještine pregovaranja za menadžere, Mate d.o.o., Zagreb 2014.</li> <li>3. Atkinson R. D., Ezell S.J., Ekonomika inovacija, Mate d.o.o., Zagreb 2014.</li> <li>4. Buble M., Klepić Z., Menadžment malih poduzeća: Osnove poduzetništva, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Mostar, 2007.</li> <li>5. Certo S., Certo T., Moderni menadžment, Mate d.o.o., Zagreb, 2008.</li> </ol>	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija: 5 ECTS bodova</b>	
<b>Način polaganja ispita:</b>	
Usmeni ispit uz izrađen, izložen na nastavnom satu i pozitivno ocijenjen seminarski rad.	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b> Anonimna studentska anketa.	
D402	Upravljanje projektima
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Vlado Majstorović
<b>Sadržaj:</b>	
<p>Uvod u upravljanje projektom. Prethodna evaluacija projekta, Kritične točke odluke, evaluacija rizika. Prijedlog projekta. Plan projekta, dekompozicija aktivnosti, analize rizika, redosljed radova. Vođenje i upravljanje dizajna, strukturni dizajn, dizajn temeljnica, dizajn sustava, specifikacija sustava, funkcionalna specifikacija, osiguranje kvalitete. Upravljanje i vođenje projektnog tima. Marketing za rast projekta. Analize nakon dovršenja. Procjena troškova. Optimiranje projektnih resursa. Kontrola kvalitete softvera. Trasiranje projekta.</p>	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	
<p>Nužna znanja iz načela rada i građe računala. Uspješna uporaba aktualnih sustavskih i primjenskih programa. Osnove programiranja i ostvarenje jednostavnih programa u nekom programskom jeziku.</p>	
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	
Predavanja i vježbe.	
<b>Način provjere znanja:</b> Predavanja i laboratorijske vježbe su obavezni..	
<b>Osnovna literatura:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Pressman, Software engineering, McGraw-Hill, 1987.</li> <li>2. D. Grundler, Primijenjeno računalstvo, Graphis, Zagreb, 2000.</li> <li>3. Grady Booch: Object-oriented Analysis and Design with Applications, Addison Wesley, Menlo Prk, Cal., 1994.</li> </ol>	
<b>Dopunska literatura:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Patterson, J. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware / Software Interface (2nd Edition), Morgan Kaufmann Publ., San Francisco, 1997.</li> <li>2. A.S. Tanenbaum, Structured Computer Organization, 7th ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.</li> </ol>	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija: 3 ECTS boda</b>	
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b> Pismeni i usmeni ispit.	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b> Tijekom semestra studenti ocjenjuju predavače anonimnom anketom.	

DD401	Diplomski rad
<i>Nositelj kolegija:</i>	
<i>Sadržaj:</i>	
U okviru izrade diplomskog rada student će pod vodstvom mentora rješavati probleme iz područja za koje se obrazovanjem na Diplomskom studiju osposobljava. Uspješnom obranom diplomskog rada student će pokazati da znanja stečena na fakultetu može uspješno primijeniti u praksi.	
<i>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</i>	
Znanja i sposobnosti za samostalni inženjerski rad.	
<i>Oblici provođenja nastave:</i>	
Konzultacije s mentorom.	
<i>Način provjere znanja:</i>	
Rad pod nadzorom mentora.	
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	
<b>21 ECTS bodova</b>	
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<i>Način polaganja ispita:</i>	
Obrana diplomskog rada pred povjerenstvom.	
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	
Provođenje anonimne ankete sa studentima po završetku studija.	

# Opis kolegija na Diplomskom studiju elektrotehnike – Smjer: Elektroenergetika

\*Napomena: predmeti koji su opisani na smjeru Komunikacije i informatika nisu ponovo navedeni

## I. semestar

DE101	Električni strojevi
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Ž. Hederić
<b>Sadržaj:</b>	Magnetski sustavi. Transformatori. Osnovni principi električnih strojeva. Sinkroni strojevi. Sinkroni stroj na krutoj mreži. Momentna karakteristika. Sinkroni stroj na vlastitoj mreži. Sinkroni motor. Izvedbe i svojstva. Asinkroni strojevi. Momentna karakteristika. Kolutni motor. Kavezni motor. Rotor s potiskivanjem struje. Izvedbeni oblici i vrste zaštite. Istosmjerni strojevi. Vrste uzbude. Reakcija armature. Karakteristike generatora i motora. Regulacija napona i brzine vrtnje. Komutacija. Označavanje i izvedbe namota. Jednofazni strojevi. Jednofazni asinkroni i sinkroni motori. Univerzalni motor. Posebne vrste strojeva. Linearni motori. Koračni motori.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje svojstava, karakteristika i načina upravljanja pojedinim vrstama električnih strojeva. Stjecanje sposobnosti njihovog izbora za konkretnu primjenu i mogućnosti praćenja njihove eksploatacije. Preglednost uklapanja u složene pogonske sustave.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne i laboratorijske vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrada laboratorijskih izvješća
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. M.Pužar, Transformatori, skripta s predavanja, ETF Osijek, 2010.</li><li>2. M. Pužar, I.Mandić: Osnove električnih strojeva, ETF Osijek, 2010.</li><li>3. Wolf, R., Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb 1991.</li><li>4. Dolenc, A. i dr., Električni strojevi, TE/4 JLZ, Zagreb 1973.</li><li>5. Kelemen, T., Transformator, TE/13 HLZ, Zagreb 1997.</li></ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. A. E. Fitzgerald, C. Kingsley, S. D. Umans: Electric Machinery, McGraw-Hill, 2012</li><li>2. Piotrovskij, L.M., Električni strojevi, Tehnička knjiga, Zagreb 1970.</li><li>3. Dolenc, A. i dr., Transformatori I i II, skripta ETF Zagreb, Zagreb 1978.</li><li>4. Bego, V., Mjerni transformatori, TE/8 JLZ, Zagreb 1982.</li><li>5. Sirotić, Z., Maljković, Z., Sinkroni strojevi, skripta ETF Zagreb, 1996.</li></ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit, mogućnost oslobađanja od pismenog i usmenog dijela ispita putem kolokvija
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenje studentske ankete, analiza uspjeha na laboratorijskim vježbama, pismenom ispitu i ukupnom ispitu

DE102	Analiza elektroenergetskog sustava
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Lajos Jozsa
<b>Sadržaj:</b>	Održavanje napona u mreži: Nazivni napon i njegovo značenje. Mjere i sredstva za smanjenje pada napona. Izbor višeg naponskog nivoa. Smanjenje reaktancije. Smanjenje jalove snage u mreži. Sredstva za kompenzaciju padova napona. Regulacija napona. Tokovi snaga u mreži: Matematički model mreže. Jednadžbe za snage čvorova i tokove snaga. Klasifikacija čvorova. Proračun tokova snaga metodom Gauss-Seidel i Newton-Raphson. Kratki spoj i ostali kvarovi u mreži: Uzroci i posljedice kratkih spojeva. Fizikalne osnove kratkog spoja. Tretman zvjezdišta trofazne mreže. Proračun struje kratkog spoja (tropolni, dvopolni i jednapolni kratki spoj). Smanjenje struje kratkog spoja. Zemljospoj. Zaštita, lokalizacija i eliminiranje zemljospoja. Stabilnost prijenosa: Granica snage prijenosa. Statička stabilnost sustava bez gubitaka. Statička stabilnost proizvoljnog sustava. Dinamička stabilnost. Ispitivanje dinamičke stabilnosti metodom jednakih površina. Utjecaj različitih vrsta kratkih spojeva na dinamičku stabilnost. Određivanje kritičnog kuta isklopa. Utjecaj automatskog ponovnog uklapanja na dinamičku stabilnost. Kvantitativna analiza tranzijentne stabilnosti – metoda korak po korak. Naponska stabilnost.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje s fizikalnim osnovama rada elektroenergetskog sustava, kao i s metodama modeliranja i proračuna pri analizi elektroenergetskog sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (3 sata/tjedno), auditorne vježbe (1 sat/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sat/tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Pismeni kolokviji iz gradiva auditorskih vježbi, pismeni kolokviji iz gradiva predavanja, usmena provjera znanja na laboratorijskim vježbama, ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Jozsa: Tokovi snaga u mreži, Skripta ETF Osijek, 2009</li> <li>2. Slajdovi s predavanja na Moodle-u, u pdf-formatu, <a href="http://moodle.etfos.hr/course/view.php?id=314">http://moodle.etfos.hr/course/view.php?id=314</a></li> <li>3. S. Nikolovski: Elektroenergetske mreže – zbirka riješenih zadataka, skripta, ETF Osijek, 1998</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M Ožegović, K. Ožegović: Električne mreže I, II, III – udžbenik, FESB Split, 1996</li> <li>2. J. D. Glover, M. S. Sarma, T. J. Overbye: Power System Analysis and Design, Cengage Learning, 2012</li> <li>3. D. Elgred: Electric Energy Systems Theory, Mc-Graw Hill, N.Y. 1983</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>6 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenje anonimne ankete sa studentima po završetku kolegija, analiza uspješnosti studenata.
DE103	Teorija polja i valova
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Željko Hederić, Doc.dr.sc. Muharem Mehmedović
<b>Sadržaj:</b>	Fizikalne osnove elektrotehnike u prikazu teorije polja. Temeljni zakoni električnih i magnetskih polja. Maxwellove jednadžbe. Granični uvjeti. Poyntingov teorem i Poyntingov vektor – bilanca energije EM polja. Vektorski i skalarni EM potencijali. Elektrostatsko polje. Metode preslikavanja i separacije varijabli. Stationarne struje, Bio-Savartov zakon, samoinduktivitet i međuinduktivitet. Uvod u teoriju EM valova. Ravni val: osnovne karakteristike, refleksija i lom, modovi propagacije, gustoća energije, protok snage, polarizacija. Ravni val u disperzivnom mediju, prigušeni valovi u vodiču. Propagacija EM valova u slobodnom prostoru. Helmholtzova jednadžba. Hertzov vektor. Elementarni dipol. Zračenje linearne antene.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvojiti temeljna znanja o elektromagnetskim poljima i propagaciji EM vala.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Kontrolni testovi tijekom semestra.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E.Zentner, Radiokomunikacije, Školska knjiga, Zagreb, 1980.</li> <li>2. J.Bartolić, Mikrovalna elektronika, Graphis, 2009.</li> <li>3. Z.Haznadar, Elektromagnetska teorija i polja, Liber, Zagreb, 1972.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E.C.Jordan, K.G.Balmain, Electromagnetic waves and radiating systems, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J, 1968.</li> <li>2. R.F. Harrington, Time-harmonic electromagnetic fields, McGraw-Hill, New York, 1961.</li> <li>3. J.Kraus, Electromagnetics, McGraw Hill, N.Y. 1984.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>6 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Prisustvo nastavi, vježbama, Studentska anketa.
DEIK101	Elektromagnetska mjerenja*
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Kruno Miličević
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova (4.5 ECTS bodova kao izborni kolegij)</b>

\*Ovaj kolegij je izborni na smjeru Komunikacije i informatika (ondje pogledati sadržaj kolegija)

# Izborni kolegiji – I. semestar

Bira se obvezno dva izborna kolegija. Radi normiranja opterećenja unutar semestra na 30 ECTS bodova, svaki izborni kolegij nosi 4.5 ECTS bodova. Student koji upiše veći broj izbornih kolegija ne dobiva dodatne ECTS bodove.

<b>DI101</b>	<b>Odabrana poglavlja suvremene fizike*</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Josip Brana
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>

\*Ovaj kolegij je izborni na smjeru Komunikacije i informatika (ondje pogledati sadržaj kolegija)

<b>DIE101</b>	<b>Elektroenergetski vodovi</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Srete Nikolovski
<b>Sadržaj:</b>	Nadzemni vodovi. Vodiči nadzemnih vodova (materijali, izvedbe, dimenzioniranje). Mehanički proračun vodiča, mehanička opteretivost, sile koje djeluju na vodiče, jednadžba stanja, mjerodavna stanja obzirom na naprezanje i provjesi, opterećenje uslijed vjetra, raspored vodiča i zaštitnih užeta na stupu, sigurnosni razmaki). Izolacioni (materijali, izvedbe izolatora, izbor izolatora). pribor za nadzemne vodove (spojni pribor, zaštitni pribor). Stupovi (materijal i izvedba, vrste stupova, dimenzioniranje, temelji). Uzemljenje nadzemnih vodova (otpor uzemljenja i uzemljivači, napon koraka i dodira, dimenzioniranje uzemljenja, zaštitno uže). Izgradnja nadzemnih vodova. Kabelski vodovi. Vodiči kabela (materijal, izvedba i dimenzioniranje) podjela kabela. Parametri kabela (djelatni otpor, induktivitet, kapacitet i vodljivost) i njihov proračun. Izbor presjeka kabela i dimenzioniranje kabela (proračun pada napona, termički proračun, proračun kratkog spoja i tehno-ekonomski proračun). Polaganje kabela i kabelski pribor (u zraku, zemlji, vodi). Način uzemljenja kabelskih mreža. Zaštita kabelskih vodova.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Projektiranje, izgradnja i nadzor izvedbe nadzemnih i kabelskih vodova. Proračun i analiza električnih i mehaničkih prilika na zračnom i kabelskomvodu.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, autitorne vježbe sa zadacima, Projekat mehaničko električni proračun zračnog i kabelskog voda.
<b>Način provjere znanja:</b>	Konsultacije i projekt..
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>L. Jozsa, Nadzemni vodovi, skripta ETF, Osijek, 1995.</li> <li>V. Srb, Kabelska tehnika, priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.</li> <li>N. Srb, Niskonaponske mreže i instalacije, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991..</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>M. Ožegović, K. Ožegović, Električne energetske mreže I, II i III FESB, Split, 1996.</li> <li>K. Edvin, Elektrische anlagen II, skripta, Institut RWTH Achen, 1973.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Projekat i razgovor

<b>DIE102</b>	<b>Električne instalacije i rasvjeta</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Zvonimir Klaić
<b>Sadržaj:</b>	Temeljni pojmovi i nazivi (mjerne veličine i mjerne jedinice, pogonska sredstva, označavanje sustava niskonaponskih mreža, vrste kvarova, mreža i instalacija). Važeći elektrotehnički propisi i standardi, inozemni propisi, značaj norme EN 50160. Mjere zaštite na radu, zaštitu od indirektnog i direktnog napona dodira. Pojmovi vodova i mreža niskog napona (djelatni otpor, kapacitet, induktivitet i odvod kroz izolaciju), vrste vodova, izvedbe niskonaponskog voda, izvedbe instalacijskih i kabelskih vodova. Pad napona na vodu i izbor voda s obzirom na opterećenje. Vrste trošila i potrošačka postrojenja, utjecaj trošila na prilike u niskonaponskim mrežama i instalacijama kao i ekološki utjecaj pri upotrebi trošila. Razvoj novih električnih mreža i instalacija, uvođenje novih tehnologija u cilju smanjenja utjecaja na okoliš. Klase rasvjete. Kriteriji kvalitete rasvjete. Propisi. Javna i cestovna rasvjeta. Upravljanje rasvjetom. Rasvjeta vanjskih dijelova objekata. Rasvjeta interijera. Standardizacija i tipizacija. Uštede. Projektiranje rasvjete.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Projektiranje, izgradnja i nadzor izvedbe el instalacija i rasvjete. Proračun i analiza električnih instalacija i rasvjete.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, autitorne vježbe sa zadacima, Projekat el instalacije i rasvjete kabelskog voda
<b>Način provjere znanja:</b>	Projekt
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>V. Srb, Kabelska tehnika, priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb, 1970.</li> <li>N. Srb, Niskonaponske mreže i instalacije, Tehnička knjiga, Zagreb, 1991.</li> <li>E. Širola, Cestovna rasvjeta, Grafika Hrašće, 1997</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>M. Ožegović, K. Ožegović, Električne energetske mreže I, II i III FESB, Split, 1996.</li> <li>E. Širola, Javna rasvjeta, preporuke, Tehnička knjiga Zagreb, 1979</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Konsultacije i razgovor.



<b>DIE103</b>	<b>Obnovljivi izvori energije</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Damir Šljivac
<b>Sadržaj:</b>	Obnovljivi izvori energije - osnovne karakteristike. Regulativa obnovljivih izvora energije. Izgradnja elektrana na nekonvencionalne izvore: vjetroelektrane, fotonaponski sustavi i sunčeve elektrane, geotermalne elektrane, termoelektrane na biomasu i bioplin, male hidroelektrane, gorivne ćelije. Suvremen pristup izgradnji objekata i instalacija. Troškovi izgradnje, pogona i održavanja nekonvencionalnih elektrana. Otočni rad i paralelni pogon s mrežom. Osnovni uvjeti za upravljanje i vođenje tehnološkog procesa rada s aspekta racionalne potrošnje električne energije (gospodarenje električnom energijom). Odabir električnih uređaja i strojeva s aspekata racionalizacije potrošnje električne energije.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Poznavanje osnova inženjerske ekonomije i proračuna troškova proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, te osnovnih ekonomskih odnosa u uvjetima tržišta električne energije. Upoznavanje s osnovama troškovne analize pouzdanosti EES.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminar, kolokvij
<b>Osnovna literatura:</b>	1. D. Šljivac Z. Šimić: Obnovljivi izvori energije s osvrtom na gospodarenje, udžbenik, ETF Osijek, 2008.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. P. Kulušić, Novi izvori energije, Školska knjiga Zagreb, 1991. 2. H. Požar, Izvori energije, Sveučilišna naklada, Liber, Zagreb, 1980.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Laboratorijske vježbe - seminarski rad (projektiranje sustava napajanja koji koristi obnovljive izvore energije). Usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketiranje studenata.
<b>DIE104</b>	<b>Pogonski strojevi</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Tomislav Mrčela
<b>Sadržaj:</b>	Uvod. Osnovni dijelovi i principi rada toplinskih turbina. Klasifikacija toplinskih turbina. Turbine s više stupnjeva, turbinska regulacija; Spojke, kućište, ležaji, ugradnja. Vjetrena turbina, princip rada i klasifikacija (prednosti i nedostaci). Vodene turbine, princip rada i klasifikacija (prednosti i nedostaci). Plinske turbine, prednosti i nedostaci. Veze između turbina i generatora, prijenosnici snage.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student kroz edukaciju na kolegiju stječe opća znanja o radu pogonskih strojeva, dok od posebnih znanja upoznaje se sa normama i standardima koji se koriste u projektiranju pogonskih strojeva.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, seminari, studijski primjeri.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminar.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. D. Horvat, Vodene turbine I, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 1985. 2. J.P. Molly, Windenergie in Theorie und Verlag, C. F. Müller Karlsruhe 1988.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. Tehnička enciklopedija XIII, HLZ
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Ispit se polaže kroz dva kolokvija tijekom predavanja ili pismeni i usmeni na kraju predavanja.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Ispitivanje studenata, testovi, diskusije..

<b>DIE105</b>	<b>Numeričke metode u elektromagnetizmu</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Tomislav Barić, Prof.dr.sc. Željko Hederić
<b>Sadržaj:</b>	U kolegiju se ispituju načela i primjena numeričkih metoda za rješavanje praktičnih elektromagnetskih problema (računalni elektromagnetizam). Metoda momenata s primjenom na: elektrostatiku (razdiobe naboja po tijelima), razdiobe struja odvoda (uzemljivači), antene (dijagrami zračenja i razdiobe struje antena), val na vodu. Metoda konačnih razlika: vođenje topline. Metoda konačnih elemenata: vođenje topline, magnetostatika. Hibridne metode. Ujedno se istražuje primjena tradicionalnih analitičkih metoda u elektromagnetizmu: rešenje integralno-diferencijalnih jednažbi kojima postoji rješenje s primjenom na kapacitivnost i induktivnost, razdiobe naboja i struja i dr. Računalno programiranje: izrada algoritama za primjenu metoda momenata, konačnih razlika i konačnih elemenata za gore navedene primjere u praksi.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Osnovno razumijevanje izgradnje numeričkih algoritama, njihova primjenjivost te ograničenja pri njihovom prikladnom korištenju. Kolegij je u naravi interdisciplinarnan, a uključuje niz studija slučaja u fizici, elektromagnetizmu, i inženjerstvu.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, vježbe, obrazovanje na daljinu, samostalni zadaci
<b>Način provjere znanja:</b>	Pohađanje nastave, domaće zadaće, kontrolne zadaće, seminari
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zijad Haznadar, Željko Štih, Elektromagnetizam, Školska knjiga, Zagreb, 1997.</li> <li>Sead Berberović, Teorijska elektrotehnika–odabrani primjeri, Graphis, Zagreb, 1998. ISBN 953-96399-9-9.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>W.H.A. Schilders, E.J.W. ter Maten, Numerical Methods in Electromagnetics, Volume 13: Special Volume, ELSEVIER, North Holland, 2005, ISBN: 978-0444513755</li> <li>Zijad Haznadar and Željko Štih, Electromagnetics Fields, Waves and Numerical Methods, IOS Press, Ohmsha, Amsterdam, ISBN: 1383-7281, Volume 20, 2000.</li> <li>Matthew N.O. Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics, CRC Press; 2 edition, 2000, ISBN: 978-0849313950</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

<b>DIEK101</b>	<b>Industrijska ekologija*</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Antun Pintarić
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>

\*Ovaj kolegij je izborni na smjeru Komunikacije i informatika (ondje pogledati sadržaj kolegija)

<b>DIEK102</b>	<b>Laboratorij i laboratorijska mjerenja*</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Krno Miličević
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS boda</b>

\*Ovaj kolegij je izborni na smjeru Komunikacije i informatika (ondje pogledati sadržaj kolegija)

<b>DIER101</b>	<b>Elementi automatike</b>
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Dražen Slišković
<b>Sadržaj:</b>	
Mjerenje procesnih veličina: udaljenosti, položaja, kuta zakreta, debljine, brzine vrtnje, sile, momenta, razine, tlaka, protoka, temperature, pH vrijednosti i drugih procesnih veličina. Tehnologije prijenosa mjernih signala. Vrste smetnji i njihovi izvori. Pogreške mjerenja. Obrada mjernih signala. Mjerni uređaji u sustavima automatskog upravljanja. Izvršni uređaji: istosmjerni, izmjenični i koračni motori, pneumatski, elektropneumatski, hidraulični i elektrohidraulički uređaji, crpke, kompresori i ventili. Tiristorski i tranzistorski pretvarači. Statičke i dinamičke karakteristike mjernih i izvršnih uređaja. Inteligentni mjerni i izvršni uređaji. Ulazno-izlazne jedinice i sučelja u mjernim i izvršnim uređajima.	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	
Poznavanje principa rada, svojstava i načina primjene mjernih i izvršnih uređaja koji se koriste u automatskom upravljanju. Znanja potrebna za integriranje mjernih i izvršnih uređaja u sustave automatskog upravljanja.	
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	
30 sati predavanja te 30 sati laboratorijskih vježbi.	
<b>Način provjere znanja:</b>	
Kolokviranje laboratorijskih vježbi, seminar, ispit	
<b>Osnovna literatura:</b>	
1. Z. Kovačić, S. Bogdan, Elementi automatizacije procesa - predavanja, Zavodska skripta, Zavod za APR, FER, Zagreb.	
<b>Dopunska literatura:</b>	
1. J. Tomac, Osnove automatske regulacije - Elementi automatike - predavanja, zavodska skripta, Zavod za automatiku i procesno računarstvo, ETF, Osijek, 2008.	
2. M. Jadrić, B. Frančić, Dinamika električnih strojeva, Sveučilište u Splitu, Graphis Zagreb, 1995.	
3. B. K. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 2002.	
4. A. Parr, Hydraulics and Pneumatics - A technician's and engineer's guide, second edition, Elsevier Ltd, Velika Britanija, 1998.	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b> <b>4.5 ECTS bodova</b>	
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu učešća izbornog kolegija u ukupnom opterećenju.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	
Seminarski rad i usmeni ispit	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	
Anketa koja se provodi među studentima	
<b>DKIER101</b>	<b>Numerička matematika</b>
<i>Nositelj kolegija:</i>	Doc.dr.sc. Tomislav Rudec
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS boda</b>

\*Ovaj kolegij je redoviti na smjeru Komunikacije i informatika (ondje pogledati sadržaj kolegija)

## II. semestar

DE201	Elektrane
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Lajos Jozsa
<b>Sadržaj:</b>	Klasifikacija oblika energije: Primarni oblici energije. Transformacija oblika energije. Korisni oblici energije. Obnovljivi i neobnovljivi primarni oblici energije. Osnove transformacije energije: Iskustveni zakoni energetske pretvorbe. Pojam entropije i promjena entropije. Kružni procesi. Tehnička vrijednost različitih oblika energije. Osnovne karakteristike elektrana: Energetske karakteristike elektrana. Dijagrami opterećenja elektrane. Hidroelektrane: Dijelovi hidroelektrane. Vodne turbine. Tipovi hidroelektrana. Karakteristike hidroelektrana. Prilagodavanje hidroelektrana opterećenju. Pumpno-akumulacijske hidroelektrane. Elektrane na plimu i oseku. Termoelektrane: Parni termoelektrane. Parni kotao. Kondenzacijske termoelektrane. Kružni proces u kondenzacijskoj termoelektrani. Stupanj djelovanja kondenzacijske termoelektrane. Osnovna energetska karakteristika termoagregata. Troškovi izgradnje pogona termoelektrana. Kombinirana proizvodnja pare i električne energije. Prilagodavanje parnih termoelektrana opterećenju. Termoelektrane s plinskim turbinama. Nuklearne termoelektrane: Osnovne sheme spoja za proizvodnju pare u nuklearnoj termoelektrani. Lančana reakcija. Udarni presjek. Nuklearni reaktor. Faktor multiplikacije. Reaktivnost reaktora. Tipovi termičkih reaktora. Oplodni reaktori. Deponiranje istrošenog goriva. Alternativni izvori energije: Korištenje solarne energije. Korištenje geotermičke energije. Korištenje energije vjetra. Električna shema elektrane. Glavni strujni krugovi. Strujni krugovi vlastitog potroška. Pomoćni strujni krugovi.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje s osnovama transformacije energije u elektranama, kao i s elementima i funkcioniranjem različitih tipova elektrana.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (3 sata/tjedno), auditorne vježbe (1 sat/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sat/tjedno)
<b>Način provjere znanja:</b>	Pismeni kolokviji iz gradiva auditornih vježbi, pismeni kolokviji iz gradiva predavanja, usmena provjera znanja na laboratorijskim vježbama, ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. L. Jozsa: Energetski procesi i elektrane, skripta ETF Osijek, 2006
<b>Dopunska literatura:</b>	1. D. M. Tagare: Electric Power Generation, IEEE Press, 2011 2. P. Breeze: Power Generation Technologies, Elsevier Newnes, 2005
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Provođenje anonimne ankete sa studentima po završetku kolegija, analiza uspješnosti studenata.
DE202	Električni pogoni
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Muharem Mehmedović
<b>Sadržaj:</b>	Automatiziranje električnih pogona. Informacijsko-komunikacijski sustavi u automatiziranim električnim pogonima. Binarno upravljanje pogonima. Upravljanje armaturom i poljem kod istosmjernih strojeva. Skalarno, predikativno i vektorsko upravljanje kod asinkronih i sinkronih motora. Upravljanje jednofaznim motorima. Pogoni za pozicioniranje. Pogoni servomotorima i koračnim motorima. Upravljanje kretanjima. Motion Control. Mehatronički sustavi. Simultani pogoni. Primjena softverskog paketa MATLAB-Simulink i njegovog podprograma SimPowerSystems.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Poznavanje vrsta pogona, njihovih svojstava i karakteristika. Sposobnost proračuna i odabira pogonskog sustava za konkretnu primjenu. Ovladavanje modeliranjem i simuliranjem pogona na računalu (virtualni laboratorij).
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne i laboratorijske vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrada jednostavnih simulacijskih programa
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Valter, Z., Elektromotorni pogoni, interna skripta ETF Osijek, 2005. 2. Jurković, B., Elektromotorni pogoni, Školska knjiga, Zagreb, 1990. 3. Grupa autora, Elektromotorni pogoni, TE/4 JLZ, Zagreb, 1973.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. Riefenstahl, U., Elektrische Antriebstechnik, Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig, 2000. 2. Gugić, P., Električni servomotori, Školska knjiga, Zagreb, 1987. 3. Jadrić, M.; Frančić, B., Dinamika električnih strojeva, Graphis, Zagreb, 1997. 4. Stölting, H.-D.; Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag, München Wien, 2001.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketa studenata

DE203	Prijenos i distribucija električne energije
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Srete Nikolovski
<b>Sadržaj:</b>	Vrste prijenosnih mreža. Prijenos istosmjernom strujom. Prijenos izmjeničnom strujom. Stabilnost prijenosa. Krivulja snaga-kut kod jednostrojnog sustava. Stabilnost kod isklopa voda i kratkog spoja te isključenja kratkog spoja. Metoda površine za proračun stabilnosti prijenosnih mreža. Vrste distributivnih mreža. Pad napona na elementu mreže. Proračun jednostrano, dvostrano napojenih i složenih-zamkastih mreže. Koncentrirano i kontinuirano opterećenje mreža. Složene-petljaste mreže. Proračun tokovi snaga, kratkih spojeva, pouzdanost mreža. Vrste uzemljenja prijenosnih i distributivnih mreža. Zaštita od indirektnog dodira NN mreža. Zračne i kableske mreže. Planiranje mreža, rast opterećenja, lokacija novih TS u mreži. Zaštita distributivnih mreža. Regulacija napona u distributivnim mrežama, kompenzacija jalove energije, raspoloživost i pouzdanost distributivnih mreža.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Analiza i proračun prijenosnih i distributivnih mreža. Projektiranje, održavanje i nadzor nad građenjem tih mreža.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe i rad u laboratoriju s programima za simulaciju rada i proračun prijenosnih i distributivnih mreža.
<b>Način provjere znanja:</b>	Konsultacije.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.i K. Ožegović, Električne mreže I, II, III i IV skripta ETF Split, 1996.</li> <li>2. N. Srb, Električne instalacije i niskonaponske mreže, Tehnička knjiga, Zagreb, godina 1991.</li> <li>3. S. Nikolovski, Elektroenergetske mreže – zbirka riješenih zadataka, ETF Osijek, 1998</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bergen, Vitall, Power system analysis, Prentice Hall 2000</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>7 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Konsultacije sa studentima.

# Izborni kolegiji – II. semestar

Bira se obvezno dva izborna kolegija. Radi normiranja opterećenja unutar semestra na 30 ECTS bodova, svaki izborni kolegij nosi 4.5 ECTS bodova. Student koji upiše veći broj izbornih kolegija ne dobiva dodatne ECTS bodove.

DIE201	Visokonaponska tehnika
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Zoran Baus
<b>Sadržaj:</b>	Električno polje. Numerički proračuni električnih polja. Plinoviti dielektrici. Izbijanje u plinu. Proboj u homogenom polju. Proboj u plinu pri nehomogenom električnom polju. Kruti dielektrici. Tekući dielektrici. Udarni napon. Prenaponi. Principi koordinacije izolacije. Putni valovi. Modeliranje elemenata za proračun prenapona. Ispitivanja u tehnici visokog napona, izbijanje i proboj u dielektricima, proizvodnja visokog istosmjernog i izmjeničnog napona u visokonaponskom laboratoriju, VN ispitivanja, proizvodnja udarnih napona i ispitivanja. Putni valovi, prenaponi i zaštita od prenapona.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Definiranje i prepoznavanje specifičnih problema vezanih za konstrukciju i izbor VN komponenti. Uzroci naprežanja izolacije i najkritičniji dijelovi komponenti. Ispitni uređaji VN laboratorija i praktični načini ispitivanja VN opreme.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	predavanja + auditorne vježbe + laboratorijske vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Konsultacije.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Padelin M., Zaštita od groma, Školska knjiga, Zagreb 1987.</li> <li>2. Uglešić I., Tehnika visokog napona, FER, Zavod za visoki napon i energetiku, Zagreb, 2003.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Greenwood F., Electrical Transients in Power Systems, John Wiley &amp; Sons, 1991.</li> <li>2. Hrs I., Komen V., Tehnoekonomska opravdanost uvođenja metaloksidnih odvodnika prenapona u distributivne mreže, Institut za elektroprivredu, Zagreb, 1992.IEC 71-1, 71-2: Insulation coordination</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketa, razgovori i konzultacije

DIE202	Kvaliteta napona u EES
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Zvonimir Klaić
<b>Sadržaj:</b>	Standardi za kvalitetu napona, Pokazatelji kvalitete napona: kolebanje i treperenje napona, naponski propadi i prekidi, previsoki naponi i prenaponi, viši harmonici, naponska nesimetrija. Analiza rezultata mjerenja i nadzora kvalitete napona. Stohastička procjena naponskih propada uslijed kratkih spojeva u elektroenergetskom sustavu.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Poznavanje međunarodnih i europskih standarda kvalitete električne energije te Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava. Poznavanje pokazatelja kvalitete napona, njihovih uzroka i posljedica te metoda za poboljšanja. Sposobnost analize rezultata mjerenja i nadzora kvalitete električne energije. Sposobnost procjena naponskih propada uslijed kratkih spojeva u elektroenergetskom sustavu.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, laboratorijske vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Teorija: putem 3 kolokvija, Praktični dio: izrada seminarskog rada ili izvješća s laboratorijskih vježbi
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zvonimir Klaić: <i>Mjerenje i analiza kvalitete električne energije u distribucijskoj mreži prema EN 50160</i>, magistarski rad, Osijek 2006.</li> <li>2. HRN EN 50160:2008, <i>Naponske karakteristike električne energije iz javnog distribucijskog sustava (EN 50160:2007)</i>, izvornik: <i>Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks (EN 50160:2007)</i></li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Math H.J. Bollen: <i>Understanding Power Quality Problems: Voltage Sags and Interruptions</i>, IEEE Pres series on power engineering, New York, 2000.</li> <li>2. Ž. Novinc: <i>Kakvoća električne energije</i>, Graphis Zagreb, 2003.</li> <li>3. IEEE std 1159-1995 – <i>IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality</i>, IEEE Standards Board, 1995.</li> <li>4. EURELECTRIC: <i>Power Quality in European Electricity Supply Networks</i>, Brussels, 2002.</li> <li>5. Ph. Feracci: <i>Cahier Technique no. 199 – Power Quality</i>, Schneider Electric, 2001.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

<b>DIE203</b>	<b>Energetska kompatibilnost</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Denis Pelin
<b>Sadržaj:</b>	Harmonici napona u izmjeničnoj mreži. Izmjenične karakteristike elektroničkih energetske pretvarača i na njih priključenih nelinearnih i vremenski promjenjivih trošila. Posljedice povratnih djelovanja elektroničkih energetske pretvarača na izmjeničnu mrežu. Postupci za slabljenje djelovanja elektroničkih energetske pretvarača na izmjeničnu mrežu i trošila.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Ovladavanje osnovnim znanjima iz povratnih djelovanja sklopova energetske elektronike na elektroenergetsku mrežu i trošila.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, praktični rad u laboratoriju.
<b>Način provjere znanja:</b>	Laboratorijski zadaci i seminarski radovi.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N.Mohan, T.M. Undeland, W.P.Robbins, <i>Power Electronics</i>, John Wiley &amp; Sons Inc., New York, 1995.</li> <li>2. L.Tihanny, <i>Electromagnetic Compatibility in Power Electronic</i>, IEEE Press, Florida, 1995.</li> <li>3. I.Flegar, <i>Energetski elektronički pretvarači</i>, KIGEN, Zagreb, 2010.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L.Tihanny, <i>Electromagnetic Compatibility in Power Electronic</i>, IEEE Press, Florida, 1995.</li> <li>2. D.Paice; <i>Power Electronic Converter Harmonics: Multipulse Methods for Clean Power</i>; Wiley, IEEE Press, 1996.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4,5 x ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit i izvođenje laboratorijskog zadatka.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Konzultacije i pojedinačni rad sa studentima.

<b>DIE204</b>	<b>Recikliranje proizvoda</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Antun Pintarić
<b>Sadržaj:</b>	Utjecaj proizvoda i proizvodnje na okoliš. Životni ciklus proizvoda i cjelovito bilansiranje. Cjelovito gospodarenje čvrstim otpadom. Prerada dotrajalih proizvoda. Recikliranje i obnavljanje proizvoda. Rastavljanje. Razvrstavanje i prerada otpada. Vrednovanje recikličnosti. Konstrukcije prikladne recikliranju. Opasni otpad. Odlaganje i spaljivanje otpada. Legislativa. Analiza troškova i dobiti postupka recikliranja.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Osnovna teorijska i praktična znanja o sustavu gospodarenja otpadom i recikliranju dotrajalih proizvoda. Metode vrednovanja postupaka recikliranja čvrstog otpada i konstruiranje proizvoda prikladnih recikliranju.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, laboratorijske i auditorne vježbe, seminar.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminarski, završni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kljajin, M. Opalić, A. Pintarić: Recikliranje električnih i elektroničkih proizvoda, Sveučilišni udžbenik Sveučilišta u Osijeku i Zagrebu, 2006.</li> <li>2. A.J.D. Lambert, Surenda M. Gupta, <i>Disassembly Modeling for Assembly, Maintenance, Reuse and Recycling</i>, CRS Press, 2005.</li> <li>3. R.E. Hester, R.M. Harrison; <i>Electronic waste management</i>, Royal Society of Chemistry, 2009.</li> <li>4. H. Martens, <i>Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis</i>, Springer, 2010</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Koellner, W. Fichtler, <i>Recycling von Elektro- und Elektronikschrott</i>, Berlin, Springer-Verlag, 1996</li> <li>2. <i>Recycling-Handbuch, Strategie – Technologie – Produkte</i>, Düsseldorf, VDI-Verlag 1996</li> <li>3. M. Šercer, D. Ospenica, G. Barić, <i>Oporaba plastike i gume</i>, Topgraf, Velika Gorica, 2000.</li> <li>4. V. Potočnik., <i>Obrada komunalnog otpada – svjetska iskustva</i>, Topgraf, Velika Gorica, 1997.</li> <li>5. K. Ishii, <i>Modularity, A Key Concept in Product Life-cycle Engineering</i>, Handbook of Life-cycle Enterprise, Kluwer, 1998.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski, završni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketa studenata, broj izlazaka na ispit.

<b>DIE205</b>	<b>Ekonomika elektroenergetskog sustava</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Damir Šljivac
<b>Sadržaj:</b>	Teorijske osnove inženjerske ekonomije: novčani tokovi, osnove kamatnog računa, amortizacija materijalnih dobara, metode za ocjenu isplativosti ulaganja i primjena u EES. Potrošnja električne energije: krivulja trajanja opterećenja i aproksimacije, upravljanje potrošnjom. Proizvodnja električne energije: tehno-ekonomske karakteristike termoelektrana i hidroelektrana. Tehno-ekonomski proračun prijenosnih i distributivnih mreža. Upravljanje stupnjem korisnosti proizvodnje i prijenosa električne energije. Gubici prijenosa električne energije i prijenosna moć. Ekonomske osnove tržišta električne energije: marginalni troškovi i cijena električne energije, cijena zagušenja i gubitaka u prijenosu, tarifni sustavi, ugovori, određivanje cijena na temelju trenutnih tržišnih uvjeta ("spot pricing"), regulatorni aspekti. Troškovna analiza pouzdanosti EES.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Poznavanje osnova inženjerske ekonomije i proračuna troškova proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, te osnovnih ekonomskih odnosa u uvjetima tržišta električne energije. Upoznavanje s osnovama troškovne analize pouzdanosti EES.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminar, kolokvij
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Steven Soft, Power System Economics, J.Wiley and Sons, New York, USA, 2002</li> <li>3. T.W.Berrie, Electricity Economics And Planning, Peter Peregrinus Ltd., London, UK, 1992</li> <li>4. H. Nagel, Planiranje razdjelnih mreža, Graphis, Zagreb, 1999.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. V.A. Levi, Planiranje razvoja elektroenergetskih sistema pomoću računara, Stylos, Novi Sad, SCG, 1998.</li> <li>4. R. Billinton, R.N.Allan, Reliability Evaluation of Power Systems, 2nd Edition, Plenum Press, New York, USA, 1996</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Projektni zadatak, usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketiranje studenata.

<b>DIE206</b>	<b>Električni sklopni aparati</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Zoran Baus
<b>Sadržaj:</b>	Uklapanje i prekidanje istosmjernih i izmjeničnih strujnih krugova. Električni kontakti i energetske teorije električnog luka. Kontaktni otpor, provlačni i slojni otpor. Svojstva kontaktnih materijala i termičko naprezanje kontakata. Vrste, karakteristike i konstrukcija sklopnih aparata. Međudjelovanje sklopnih aparata i elektroenergetske mreže, prijelazne pojave. Podjela i funkcija sklopnih aparata. Prekidači, sklopke, sklopnici, grebenaste sklopke, rastavne sklopke, rastavljači, uzemljivači, osigurači, odvodnici prenapona, iskrište, aparati za upravljačke i pomoćne krugove. Prekidna moć. Ispitivanje, održavanje, izbor i projektiranje sklopnih aparata.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvajanje fizikalne slike pojava vezanih uz nastajanje, parametre i gašenje električnog luka. Određivanje karakteristika sklopnih aparata i mjesta ugradnje istih. Pristupi održavanja sklopnih aparata i rješavanje stvarnih primjera u procesu projektiranja.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	predavanja i auditorne vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	seminar
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B.Belin, Uvod u teoriju električnih sklopnih aparata, Školska knjiga, Zagreb 1978.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flurschein C.H., Power Circuit Breakers - theory and design, Peter Peregrinus, Ltd., London 1975.</li> <li>2. Ragaller K., Current Interruption in HV Networks, Plenum Press, New York, 1980.</li> <li>3. CIGRE WG 13.06, Final report of the Second International Enquiry on High Voltage Circuit-Breaker Failures and Defects in service, 1994.</li> <li>4. Clegg B., Ewart G., Brankin F., Advances in Circuit Breaker testing and condition monitoring, Proceedings IEE Monitors and condition assessment equipment, IEE digest No. 186, 1996.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Ankete, razgovori sa studentima.



<b>DIE207</b>	<b>Projektiranje i ugradnja sustava obnovljivih izvora energije</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Ljubomir Majdandžić
<b>Sadržaj:</b>	Alternativni sustavi i obnovljivi izvori energije. Klasifikacija, standardi i norme. Karakteristike, gubici i stupnjevi korisnosti obnovljivih izvora energije. Metodologija proračuna i izbora elemenata sustava obnovljivih izvora energije. Ugradnja sustava i određivanje stupnja djelovanja ovisno o primjeni. Aplikacijske sheme i sustavi regulacije. Usporedba učinkovitosti sustava obnovljivih izvora energije. Model energetske neovisnih građevina i primjeri. Energetsko-ekonomska i ekološka analiza opravdanosti ugradnje sustava obnovljivih izvora energije. Priprema tehničke dokumentacije za dobivanje Statusa povlaštenog proizvođača električne energije za postrojenje koje koristi obnovljive izvore energije.
<b>Znanja i vještine koje se stežu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Poznavanje osnova za projektiranje i ugradnju učinkovitih sustava obnovljivih izvora energije. Vrednovanje i analiza energetskih, ekonomskih i ekoloških parametara sustava obnovljivih izvora energije.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, laboratorijske vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminar, kolokvij
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Majdandžić, Lj.: Obnovljivi izvori energije, Graphis, Zagreb, 2008.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. Šljivac, D., Šimić, Z.: Obnovljivi izvori energije s osvrtom na gospodarenje, udžbenik, ETF Osijek, 2008. 1. Kulišić, P.: Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Laboratorijske vježbe - seminarski rad (projektiranje sustava koji koriste obnovljive izvore energije). Usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketiranje studenata.
<b>DIE208</b>	<b>Transformatori u EES</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Predrag Marić
<b>Sadržaj:</b>	Ekvivalentna shema i fazorski dijagram transformatora. Maxwellove jednadžbe – idealni i savršeni transformator – struja magnetiziranja. Trofazni transformatori, modeliranje u programskim alatima (DIgSILENT Power Factory, ATP-EMTP). Proračun transformatora : nazivne vrijednosti, dopuštena zagrijavanja i životna dob namota. Osnove projektiranja transformatora – izračuni i simulacije : tehno-ekonomski optimum, glavne dimenzije i cijena energetskih transformatora. Pogon transformatora : Grupa spoja, paralelni rad transformatora, štedni spoj, V-spoj, blok spoj, auto-transformator, uzdužna i poprečna regulacija napona. Viši harmonici, nesimetrične struje u trofaznom transformatoru. Izračuni i simulacije : gubici u pogonu, remanentni magnetski tok, uklop transformatora, in-rush struje, istosmjerno predmagnetiziranje, sklopni i atmosferski prenaponi, odabir odvodnika prenapona. Preventivno održavanje transformatora, tvornička ispitivanja, dielektrično ispitivanje transformatorskog ulja, analizu vlage i plinova u transformatorskome ulju, proračuni pouzdanosti transformatora.
<b>Znanja i vještine koje se stežu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvajanje osnovnih principa projektiranja transformatora, izračun karakterističnih veličina prijelaznih stanja transformatora u postrojenju, modeliranje i simulacija pogona transformatora u programskim alatima DIgSILENT i Power Factory i ATP-EMTP
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja ( 30 sati) + auditorne vježbe (1 sat) + laboratorijske vježbe ( 1 sat – rad u programskim alatima)
<b>Način provjere znanja:</b>	Pismeni ispit ili seminarski rad + usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	1. A. Dolenc : Transformatori 1 i 2, Sveučilišna naklada, Zagreb, 1991. 2. B. Mitraković : Transformatori, Naučna knjiga, Beograd, 1985. 3. I. M. Gottlieb : Practical Transformer Handbook, Newners, Oxford, 2004. 4. John J. Winders : Power Transformers Principles and Applications, Marcel Dekker Inc, New York, 2002.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. H. Požar : Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga Zagreb, 1990 2. DIgSILENT Power Factory Users Manual, Gomaringen, 2005, 2008. 3. ATP Draw Users Manual, 2007.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni ispit ili seminarski rad + usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska evaluacija putem ankete

<b>DIER201</b>	<b>Procesna mjerenja</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Dražen Slišković
<b>Sadržaj:</b>	Osnovne definicije i objašnjenja. Ponašanje mjernih signala. Ponašanje mjernih uređaja. Aktivni i pasivni senzori, tenzori. Elektrodinamički, piezoelektrički, termodinamički, fotoelektrički, magnetski i kemijski senzori. Mjerenja podržana računalom. A/d pretvornici, mjerni hardver i softver. Ovladavanje softverskim mjernim paketom LabVIEW. Mjerni postupci i senzori za mjerenje: tlaka, razine, protoka, temperature, vlage i buke. Mjerenje ostalih procesnih veličina. Složeni mjerni sustavi u automatiziranim procesnim postrojenjima.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje specifičnosti procesnih mjerenja. Ovladavanje tehnikom pretvorbe procesnih veličina u električne signale i bolje razumijevanje mjernih postupaka kao dijela automatiziranih procesa. Ovladavanje jednim softverskim mjernim paketom.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, laboratorijske vježbe i posjeti industrijskim pogonima.
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrada jednostavnih korisničkih mjernih programa.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Valter, Z., Procesna mjerenja, Skripta, ETF Osijek, 2004.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. Freudenberger, A., Prozessmesstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2000. 2. Hesse, S.; Schnell, G., Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004. 3. Prock, J., Einführung in die Prozessmesstechnik, Teubner Verlag, Stuttgart, 1997. 4. Schwetlick, H., PC-Messtechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden, 1997.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Anketa studenata

## III. semestar

DE301	Elektroenergetska postrojenja
<b>Nositelj kolegija:</b> Prof.dr.sc. Zoran Baus	
<b>Sadržaj:</b> Općenito o elektroenergetskim postrojenjima. Struktura postrojenja (primarna i sekundarna oprema). Osnovne sheme postrojenja. Klasifikacija postrojenja. Naponska napreznja i koordinacija izolacije. Odvodnici prenapona-odabir odvodnika i odabir mjesta postavljanja. Strujna napreznja. Struje kratkih spojeva u postrojenju. Toplotni proračun. Proračun sila koje djeluju na elemente postrojenja. Elementi postrojenja (sabirnice i neizolirani provodnici, izolatori, energetski kabeli, prekidači, rastavljači, SN osigurači, strujni transformatori, naponski transformatori, energetski transformatori, prigušnice za ograničenje struja kratkih spojeva). Sheme, dispozicije i konstrukcije postrojenja. Uzemljenje i uzemljivači u elektroenergetskim postrojenjima. Gromobranska zaštita u postrojenjima. Proračun pouzdanosti elektroenergetskih postrojenja.	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b> Stječu se potrebna znanja za projektiranje, održavanje i upravljanje elektroenergetskim postrojenjima.	
<b>Oblici provođenja nastave:</b> Predavanja + auditorne vježbe + konstrukcijske vježbe	
<b>Način provjere znanja:</b> Konsultacije.	
<b>Osnovna literatura:</b> 1. H. Požar, Visokonaponska rasklopna postrojenja. Tehnička knjiga - Zagreb, 1967. 2. John D. Mc. Donald, Electric Power Substations Engineering, CRC Press, 2003.	
<b>Dopunska literatura:</b> 1. B. Belin, Uvod u teoriju električnih sklopnih aparata, Školska knjiga-Zagreb, 1987.	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b> <span style="float: right;"><b>7 ECTS bodova</b></span> Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b> Usmeni ispit.	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b> Anketa + razgovori + konzultacije.	
DE302	Zaštita u elektroenergetskom sustavu
<b>Nositelj kolegija:</b> Prof.dr.sc. Srete Nikolovski	
<b>Sadržaj:</b> Električna svojstva čovječjeg tijela, čovjek kao dio električnog kruga, definiranje opasnog napona dodira i koraka i zaštita od opasnog napona dodira koraka. Principi zaštite i osnovna svojstava. Podjela zaštitnih uređaja. Strujni, naponski, usmjereni, diferencijalni, distantni releji. Releji inverzne i nulte komponente struja i napona. Vrste zaštita električnih uređaja i to vodova, generatora, transformatora, motora. Primjena distantna zaštita, prenaponska zaštita, nadstrujna zaštita, zemljospojna zaštita, diferencijalna zaštita, zaštita sabirnice, zaštita asinhronih motora, podfrekvencijska zaštita i sustavna zaštita. Zaštita elektroenergetskih postrojenja od požara.	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b> Projektiranje, podešavanje i nadzor rada zaštitnih uređaja u EES. Analiza i kordinacija rada zaštite.	
<b>Oblici provođenja nastave:</b> Predavanja, autitorne vježbe sa zadacima, rad u laboratoriju s numeričkim relejima na simulatoru voda i simulacija rada i kordinacije na softverskim paketima EasyPower i DiGSILENT.	
<b>Način provjere znanja:</b> Usmeni i pismeni.	
<b>Osnovna literatura:</b> 1. Steven Soft, Power System Economics, J.Wiley and Sons, New York, USA, 2002 2. T.W.Berrie, Electricity Economics And Planning, Peter Peregrinus Ltd., London, UK, 1992 3. H. Nagel, Planiranje razdjelnih mreža, Graphis, Zagreb, 1999.	
<b>Dopunska literatura:</b> 1. V.A. Levi, Planiranje razvoja elektroenergetskih sistema pomoću računara, Stylos, Novi Sad, SCG, 1998. 2. R. Billinton, R.N.Allan, Reliability Evaluation of Power Systems, 2nd Edition, Plenum Press, New York, USA, 1996	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b> <span style="float: right;"><b>7 ECTS bodova</b></span> Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b> Usmeni i pismeni ispit.	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b> Studentska anketa i razgovor.	

DE303	Vodenje elektroenergetskog sustava
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Lajos Jozsa
<i>Sadržaj:</i>	<p>Osnovni fizikalni zakoni rada elektroenergetskog sustava. Regulacija djelatne snage i napona elektrane pri radu na vlastitu mrežu. Regulacija djelatne i jalove snage elektrana pri paralelnom radu sa sustavom. Vodenje pogona elektroenergetskog sustava s aspekta regulacije. Ocjena elektrana na bazi ekonomičnosti. Ekonomična raspodjela opterećenja među termoagregatima. Kooperacija višeg stupnja između elektroenergetskih sustava. Tokovi djelatne snage u kooperacijama višeg stupnja u normalnom pogonu. Frekventno-proporcionalna regulacija snage razmjene između sustava. Koordinirana regulacija napona u elektroenergetskom sustavu. Statički sustavi brze regulacije uzbude sinkronih generatora. Regulacija napona transformatorima. Regulacija napona statičkim kondenzatorima. Sustav za računarsko vodenje pogona elektroenergetskog sustava. Potreba energije i snage u elektroenergetskom sustavu. Pokrivanje potreba energije i snage u elektroenergetskom sustavu. Metoda konstantne i varijabilne energije.</p>
<i>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</i>	Upoznavanje s osnovama regulacije u elektroenergetskom sustavu, s osnovama upravljanja elektroenergetskim sustavom, kao i s mogućnostima zadovoljenja potreba potrošača za snagom i energijom.
<i>Oblici provođenja nastave:</i>	Predavanja (2 sata/tjedno), auditorne vježbe (1 sat/tjedno), laboratorijske vježbe (1 sat/tjedno)
<i>Način provjere znanja:</i>	Pismeni kolokviji iz gradiva auditornih vježbi, pismeni kolokviji iz gradiva predavanja, usmena provjera znanja na laboratorijskim vježbama, ispit
<i>Osnovna literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Jozsa: Vodenje pogona elektroenergetskog sustava, skripta, ETF Osijek, 2005</li> <li>2. Slajdovi s predavanja na Moodle-u, u pdf-formatu, <a href="http://moodle.etfos.hr/mod/resource/view.php?id=9154">http://moodle.etfos.hr/mod/resource/view.php?id=9154</a></li> </ol>
<i>Dopunska literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. S. R. Murty: Operation and Control in Power Systems, BS Publishers Hyderabad, 2008</li> <li>2. M. Zima, M. Bočkarjova: Operation, Monitoring and Control Technology of Power Systems, ETH Zürich, 2007</li> </ol>
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	<b>7 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<i>Način polaganja ispita:</i>	Pismeni i usmeni ispit.
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	Provođenje anonimne ankete sa studentima po završetku kolegija, analiza uspješnosti studenata.

# Izborni kolegiji – III. semestar

Bira se obvezno dva izborna kolegija. Radi normiranja opterećenja unutar semestra na 30 ECTS bodova, svaki izborni kolegij nosi 4.5 ECTS bodova. Student koji upiše veći broj izbornih kolegija ne dobiva dodatne ECTS bodove.

<b>DI301</b>	<b>Pravna regulativa u elektrotehnici i računarstvu</b>
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Slavko Šimundić
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	<b>4.5 ECTS boda</b>

\*Ovaj kolegij je izborni na smjeru Komunikacije i informatika (ondje pogledati sadržaj kolegija)

<b>DIE301</b>	<b>Pouzdanost elektroenergetskog sustava</b>
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Srete Nikolovski
<b>Sadržaj:</b> Teorija pouzdanosti, definicija i koncept pouzdanosti. Pokazatelji pouzdanosti i funkcije pouzdanosti i raspoloživosti. Vrste kvarova i njihovi uzroci. Neovisni, ovisni kvarovi i kvarovi s zajedničkim uzrokom. Višestruki kvarovi u postrojenjima. Modeli funkcije intenziteta kvara. Model pouzdanosti komponente s planskim popravkom. Model pouzdanosti komponente s isključenjem nakon kvara. Funkcija raspoloživosti i nerasploživosti obnovljivih komponenata. Funkcija obnavljanja.	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b> Analiza i vođenje EES s aspekta pouzdanosti. Projektiranje i održavanje elemenata sustava i opreme s aspekta pouzdanosti.	
<b>Oblici provođenja nastave:</b> Predavanja, auditorne vježbe sa zadacima, Projekt s programskim alatom za analizu pouzdanosti mreža	
<b>Način provjere znanja:</b> Projekt, pismeni i usmeni ispit.	
<b>Osnovna literatura:</b> 1. S. Nikolovski, Osnove analize pouzdanosti EE sustava, udžbenik, ETF Osijek, 1995 2. K. i M. Ožegović, Električne mreže IV i V izdanje FESB Split. 3. R. Billinton, R.N. Allan, Reliability evaluation of engineering system, Plenum press, 1992 .	
<b>Dopunska literatura:</b> 1. P.Anderson , A.A. Fouad, Power system control and stability IEEE Press 1997. 2. R.Bilinton,R.N.Allan, Reliability assesment of a large electric power system, Kluwer Press 1993. 3. E. Balagurusamy, Reliability engineering, McGraw-Hill, New York, 1990.	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b> <b>4.5 ECTS bodova</b> Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b> Pismeni i usmeni ispit.	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b> Studentska anketa.	

<b>DIE302</b>	<b>Projektiranje električnih instalacija i postrojenja</b>
<i>Nositelj kolegija:</i>	Doc.dr.sc. Zvonimir Klaić
<b>Sadržaj:</b> Legislativa i dokumentacija za projektiranje i izgradnju električnih postrojenja, mreža i instalacija (EPMI). Projektna dokumentacija: označavanje projekata i elemenata (EPMI). Električne sheme, dijagrami i tablice. Smjernice za izradu el. shema. Djelovanje el. struje na čovjeka. Opće karakteristike i klasifikacija el. instalacija niskog napona. Mjere zaštite od izravnog i neizravnog dodira. Tehničke mjere nadstrujne zaštite. Tehničke mjere zaštite od prenapona. Ostale tehničke mjere zaštite. Primjena propisa, normi, tvorničkih uputa za održavanje i eksploataciju (EPMI). Suvremeni pristupi na mjerenju, ispitivanju i praćenju pogonskih događaja prilikom puštanja u pogon i održavanje (EPMI).	
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b> Znanja i vještine potrebne u izradi projektne dokumentacije, izvođenju radova i planiranju i izvođenju održavanja postrojenja, mreža i instalacija	
<b>Oblici provođenja nastave:</b> Predavanja+auditorne vježbe+konstrukcijske vježbe.	
<b>Način provjere znanja:</b> Seminarski rad.	
<b>Osnovna literatura:</b> 1. Zakon o građenju 2. Zakon o prostornom uređenju 3. Propisi iz oblasti: zaštite okoliša, protupožarne zaštite i zaštite pri korištenju el. energije 4. Elektrotehnički propisi	
<b>Dopunska literatura:</b> 1. IEC, VDE, CENELEC and HRN Standards 2. G. Seip, Electrical Installations Handbook, J. Wiley, 2000.	
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b> <b>4.5 ECTS bodova</b> Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.	
<b>Način polaganja ispita:</b> Usmeni ispit.	
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b> Anketa + razgovor +konzultacije.	

<b>DIE303</b>	<b>Tržište električnom energijom</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Srete Nikolovski
<b>Sadržaj:</b>	Restrukturiranje elektroenergetskog sektora. Tržišno nadmetanje u elektroenergetskom sustavu. Bilateralni ugovori. Osnove tržišta električnom energijom. Regulacija i deregulacija. Dizajn day-ahead tržišta. Osnove dizajna akucije. Cijena energije i snage. Planiranje kupovine i prodaje električne energije na otvorenom tržištu. Potražnja i opskrba električnom energijom. Nadmetanje na tržištu električne energije. Granični troškovi na tržištu. Pouzdanosti i politika ulaganja. Pouzdanost i proizvodnja. Cijena operativne rezerve. Dinamika tržišta i funkcija profita. Struktura i arhitektura tržišta. Dizajn i testiranje tržišnih pravila. Tržište snage. Lokalne cijene (prijenos, distribucija, gubici). Fizička prava prijenosa. Metode određivanja cijene zagašenja. Cijena gubitaka na vodoima i na čvorištima.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvajaju se znanja o radu tržišta električne enrgije, te regulatornom procesu i radu elektroprivrednih subjekata u tržišnim uvjetima.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (30sati), auditorne vježbe (15 sati), laboratorijske vježbe (15 sati).
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminari, kontrolne zadaće.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Stoft: Power System Economics: Designing Markets for Electricity, J. Wiley 2002.</li> <li>2. G. Rothwell, T. Gomez: Electricity Economics: Regulation and Deregulation. J. Wiley 2003.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Shahidehpour, H. Yamin, Z. Li: Market operations in electric power systems: Forecasting, Scheduling, and Risk Management, J. Wiley 2002.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminari, kolokviji laboratorijskih vježbi, usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa..

<b>DIE304</b>	<b>Sustavi neprekidnog napajanja</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Denis Pelin
<b>Sadržaj:</b>	Osnovni pojmovi. Podjela trošila s obzirom na osjetljivost na smetnje pri napajanju. Vrste sustava neprekidnog napajanja. Akumulatorske baterije. Agregati. Fotonaponski paneli. Gorive ćelije. Neprekidni izvori napajanja s elektroničkim energetske pretvaračima (UPS). Važeće smjernice, norme i propisi. Određivanje potrebne snage, odabir topološke strukture, puštanje u pogon i održavanje sustava neprekidnog napajanja.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Ovladavanje osnovnim znanjima iz područja neprekidnog napajanja, čime se stvara osnova za razumijevanje rada, ispitivanje i projektiranje sustava.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe, praktični rad u laboratoriju s UPS-sustavima i fotonaponskim sustavima.
<b>Način provjere znanja:</b>	Laboratorijski zadaci i seminarski radovi.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I.Flegar, <i>Energetski elektronički pretvarači</i>, KIGEN, Zagreb, 2010.</li> <li>2. A.Kusko, <i>Emergency/standbay power systems</i>, McGraw Hill Book Comp., New York, 1989</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D.C.Griffith, <i>Uninterruptible power supplies</i>, Marcel Dekker Inc., New York/Basel, 1989.</li> <li>2. S.Skok, <i>Besprekidni izvori napajanja</i>, KIGEN, Zagreb, 2002.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4,5 x ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Obradena i prezentirana tematska cjelina iz sadržaja kolegija pred studentima. Ispitan i/ili opisan modul UPS-a. Usmeni dio ispita.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Konzultacije i pojedinačni rad sa studentima.

<b>DIE305</b>	<b>Prijelazni procesi u elektroenergetskom sustavu</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Lajos Jozsa
<b>Sadržaj:</b>	Ustaljena simetrična i nesimetrična stanja sustava. Karakteristika stalnih i povremenih prostorno-vremenskih kategorija naponskih valova u sustavu. Elektromagnetski valovi. Podjela materijala na izolatore i vodiče. Površinski efekt. Prijenosni vodovi. Uloga valne dužine. Modovi prostiranja. Model voda s koncentriranim parametrima. Jednadžbe prijenosnog voda. Prostiranje vala na prijenosnom vodu. Prijenosni vodovi bez gubitaka. Prostiranje vala na jednofaznim vodovima. Odnosi između naponskih i strujnih valova. Prostiranje vala na višefaznim sustavima. Metode analiza. Principi koordinacije izolacije. Reprezentativna naponska naprezanja u pogonu. Privremeni prenaponi. Prijelazni prenaponi. Ponašanje aparata pri prijelaznim prenaponima. Prijelazno ponašanje transformatora i prigušnice. Prijenos valova kroz transformatore. Prijelazno ponašanje rotacijskih strojeva. Dielektrična čvrstoća vanjske izolacije. Dielektrična čvrstoća pri prijelaznim prenaponima. Visokonaponski kabeli. Prenaponi u kabelima. Opće značajke metal-oksidnih (MO) odvodnika prenapona. Zaštitne značajke MO odvodnika prenapona. Fenomen korone na prijenosnim vodovima. Uvod u metode rješavanja elektromagnetskih pojava. Linearni nespregnuti koncentrirani parametri. Linearni spregnuti koncentrirani parametri. Zračni prijenosni vodovi. Podzemni kabeli. Modeli kabela. Transformatori. Naponski strujni izvori. Prekidači. Odvodnici prenapona i zaštitna iskrišta.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Projektiranje uređaja za zaštitu od prenapona
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vežbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Seminari, kontrolne zadaće.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. P. Chowdhuri, Electromagnetic Transients in power system, J. Wiley, 1996</li> <li>4. L.V.Bewley, Traveling Waves on Transmission Systems, J. Wiley 1951.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Z. Haznadar, Ž. Štih, Elektromagnetizam, Školska knjiga, Zagreb 1997.</li> <li>3. Debs A.S., Modern Power Systems Control and Operation, Kluwer Academic Publisher, Boston 1988.</li> <li>4. Anderson P.M., Fouad A.A., Power system control and stability, IEEE Press, New York, 1994.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmeni ispit
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa..

<b>DIE306</b>	<b>Dinamika industrijskih sustava</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof. dr. sc. Gorislav Erceg
<b>Sadržaj:</b>	Načela inženjerskog projektiranja. Faze projektiranja električkog uređaja. Identifikacija potreba. Identifikacija ograničenja. Tehničke specifikacije. Analiza izvedivosti. Prethodni projekt. Detaljni projekt. Izrada tehničke dokumentacije. Spoznajni, motivacijski i društveni izvori zabluda projektanata. Neke tipične zablude u elektrotehnici. Projektantske pogreške. Uloga modela u elektrotehnici. Elektrotehnička regulativa. Tehnički propisi i norme. Direktive novog pristupa u elektrotehnici. Značajke tehničkog stila u hrvatskom jeziku. Problemi stručne terminologije.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Student će steći znanja o bitnim parametrima koje valja uzeti u obzir prilikom projektiranja električkih uređaja.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe
<b>Način provjere znanja:</b>	Izrada seminarskog rada uz konzultacije s nastavnikom i korištenjem literature
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flegar, I. Osnove projektiranja električkih uređaja, Tehničko veleučilište u Zagrebu, 2007, ( interna skripta)</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Voland, G. Engineering by design, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2004</li> <li>2. Holtzaple, M.T., Reece, W.D. Foundations of engineering, Mc Graw Hill, Boston, 2003</li> <li>3. Jović, F., Flegar, I., Slavek, N. Modeliranje tehničkih procesa, Grafika, Osijek, 2007</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
<b>Način polaganja ispita:</b>	Usmena obrana seminarskog rada
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Tri kolokvija tijekom semestra

<b>DIE307</b>	<b>Stabilnost elektroenergetskog sustava</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Doc.dr.sc. Predrag Marić
<b>Sadržaj:</b>	Tranzijentna stabilnost, kriteriji tranzijentne stabilnosti, ispitivanje metodom jednakih površina : krivulja snaga –kut, utjecaj kratkih spojeva i automatskog ponovnog uklapanja na tranzijentnu stabilnost, određivanje kritičnog kuta i vremena isključenja, jednadžba njihanja, metoda korak po korak. Modeliranje i utjecaj naponskog regulatora na tranzijentnu stabilnost jednostrojnog sustava – odziv u otvorenoj i zatvorenoj petlji. Modeliranje i utjecaj turbinskog regulatora na tranzijentnu stabilnost. Modeliranje i utjecaj pretvarača, kompenzacijskih komponenti i stabilizatora elektroenergetskog sustava na tranzijentnu stabilnost. Predstavljanje procesa u frekvencijskoj domeni. Naponska stabilnost : Mali i veliki poremećaji u sustavu: P-V i Q-V krivulje, dv/dQ osjetljivost, utjecaj regulacijskih preklopki, regulatora uzbude, te kompenzatora na naponsku stabilnost. Model dinamičkog opterećenja. Utjecaj pokretanja indukcijskih generatora (motora) na naponsku stabilnost. Utjecaj vjetroelektrana na naponsku i tranzijentnu stabilnost EES-a. Utjecaj fotonaponskih sustava na naponsku stabilnost. Oscilatorna stabilnost : modalna analiza jednostavnog i višestrojnog sustava nakon malog i velikog poremećaju – krivulja mjesta korijena, fazorska participacija
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Ovladavanje metodologije proračuna i analize osjetljivosti stabilnosti elektroenergetskog sustava, upoznavanje funkcija i simulacija stabilnosti u DIgSILENT Power Factory programskom paketu
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja (30 sati), auditorne (15 sati) + laboratorijske vježbe (15 sati - rad u DIgSILENT Power Factory)
<b>Način provjere znanja:</b>	pismeni ispit ili seminarski rad, te usmeni ispit
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. A. Venikov: Transient processes in electrical power systems, Mir Publishers, 1980.</li> <li>2. Prabha Kundur : Power System Stability and Control, McGraw Hill, Inc, New York, 1994.</li> <li>3. Edward W. Kimbark: Power System Stability, IEEE PRESS, New York 1995.</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DIgSILENT Power Factory Users Manual, Gomaringen, 2005, 2008. <a href="http://www.ipst.org/">http://www.ipst.org/</a></li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Pismeni ispit ili seminarski rad, te usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	<i>Studentska evaluacija putem ankete.</i>

<b>DIE308</b>	<b>Energetska učinkovitost</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Damir Šljivac
<b>Sadržaj:</b>	Kolegij objašnjava poimanje energije i potrebu za pojedinim oblicima energije. Naglašava pojedine faze energije. Koristeći energetske lance i karakteristike pojedinačnih pretvorbi objašnjava gubitke i njihov udio u konačnoj energetskej bilanci. Analizira mjere energetske učinkovitosti kroz: učinkovitosti pretvorbe primarne energije, učinkovitosti pretvorbe u neposrednoj potrošnji i uštedi energije kroz smanjenje potrošnje. Energetskim pregledom potrošnje, koristeći faktore primarne energije, određuje potrebe za primarnom energijom svakog potrošača. Predočuje zakonske okvire i preporuke EU vezane za energetske učinkovitost. Praktična upotreba usvojenog znanja provodi se kroz individualni projekt energetskeg pregleda stambenog prostora i određivanja energetskeg razreda.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Usvajajući gradivo polaznici će biti osposobljeni sagledati tokove energije, napraviti energetske bilancu, izvršiti energetske pregled, utvrditi gubitke pojedinih oblika energije i odrediti potrebe potrošača za primarnom energijom.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, auditorne vježbe i konstruktivne vježbe.
<b>Način provjere znanja:</b>	Domaće zadaće, izrada projekta i usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. UNDP, Priručnik za energetske certifikacije zgrada, Zagreb, 2010.</li> <li>2. Energy Management Handbook, seventh edition, CRC press, 2009.</li> <li>3. A. Thumann, Handbook of energy audits, 7th ed., by The Fairmont Press, 2008</li> </ol>
<b>Dopunska literatura:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. W. H. CHEETHAM, Introducing Biological Energetics, Oxford University Press Inc., New York 2010.</li> <li>2. Z.Morvaj, B.Sučić, V.Zanki, G.Čačić, Priručnik za provedbu energetskeg pregleda zgrada, Zagreb, 2010.</li> <li>3. Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, metodologija provođenja energetskeg pregleda zgrada, Zagreb, 2009.</li> </ol>
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Izrada projekta, pismeni i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	<i>Studentska anketa.</i>



<b>DIE309</b>	<b>Nelinearne električke mreže</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof. dr. sc. Kruno Miličević
<b>Sadržaj:</b>	Kolegij obuhvaća analizu i mjerenje ponašanja nelinearnih električkih mreža s primjenom na stvarne primjere električkih mreža kao što su krugovi s nelinearnim trošilima (npr. fluorescentna rasvjeta, štedne žarulje, električki strojevi, elektronička trošila), dijelovi elektroenergetske mreže (npr. energetski transformator, mjerni transformator, ferorezonantni krug), itd. Uključene su teme: modeliranje nelinearnih električkih mreža, metode mjerenja parametara i utjecaja nelinearnih električkih mreža, lokalno i globalno ponašanje nelinearnih električkih mreža, utjecaj početnih vrijednosti, analiza linearna na odsječcima, vrste ustaljenih stanja, deterministički kaos.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Na kraju ovog kolegija studenti će biti sposobni: modelirati i formulirati jednadžbe nelinearnih električkih mreža, odabrati prikladnu metodu za mjerenje i analitičko rješavanje, odrediti odziv nelinearnog kruga upotrebom eksperimentalnih, analitičkih i numeričkih metoda, steći shvaćanje složenosti ponašanja nelinearnih električkih krugova i nelinearnih sustava općenito.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja, praktični rad u laboratoriju na velikom broju različitih matematičkih i fizičkih modela.
<b>Način provjere znanja:</b>	Laboratorijski zadaci, rješavanje praktičnih problema na predavanjima, usmeni ispit.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. Miličević, K., Pelin, D., Vulin, D., Nelinearne električke mreže, Skripta - u izradi
<b>Dopunska literatura:</b>	1. <b>Kapitaniak</b> , Tomasz. Chaos for Engineers: Theory, Applications, and Control. New York, Springer Verlag, 2000. ISBN: 9783540665748 2. Strogatz, Steven H. <i>Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering</i> . New York, NY: Perseus Books, 2001. ISBN: 9780738204536
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Kolokviji laboratorijskih vježbi i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa.

<b>DIER301</b>	<b>Računalom integrirani razvoj proizvoda</b>
<b>Nositelj kolegija:</b>	Prof.dr.sc. Milenko Obad
<b>Sadržaj:</b>	Uvod u metodologije integriranog razvoja proizvoda. Glavni koraci. Sistematizacija proizvoda i procesa. QFD (Quality Function Deployment) metodologija i njezina uporaba. CFD (Concurrent Function Deployment) metodologija i primjena. FMEA metodologija. TVM (Total Value Management) metodologije i njihova primjena u razvoju proizvoda. Računalni alati za podršku. Arhitektura integriranog razvoja proizvoda. Istodobni CAD. Brza izrada prototipa. Virtualni razvoj proizvoda. Razvoj proizvoda u virtualnoj stvarnosti (Virtual Reality). Animacija i simulacija u testiranju i validaciji proizvoda i procesa. Klasifikacija konstrukcija. Podrška procesu donošenja odluka. Progresivni i inteligentni modeli. Inteligentni CAD sustavi. Problemi i vizije. Nivoi inteligencije. Inteligencija proizvoda. Inteligencija procesa. Case-base sustavi. Web sustavi za automatiziranje inženjerske komunikacije i pristupa podacima. Mrežni alati i servisi. Baze dijelova. Modeli sinteze. Alati za podršku donošenju odluka. Modeli proizvoda i procesa zasnovani na znanju. Alati za učenje.
<b>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</b>	Upoznavanje s metodologijama i principima računalom integriranog razvoja proizvoda, upoznavanje s korištenjem digitalnih modela proizvoda u cjelokupnom razvojnom ciklusu, upoznavanje s integriranjem Computer Aided metodologija u razvojnom ciklusu proizvoda, upoznavanje s metodama simulacije i virtualnog razvoja proizvoda, inteligentne podrške u razvoju proizvoda.
<b>Oblici provođenja nastave:</b>	Predavanja i vježbe su obvezni.
<b>Način provjere znanja:</b>	Tijekom semestra studenti će rješavati kontrolne zadaće, koje ih mogu osloboditi dijela ispita.
<b>Osnovna literatura:</b>	1. J. Usher, <i>Integrated Product and Process Development: Methods, Tools ,and Technologies</i> ; Wiley 1998. 2. M. Obad, 'Dizajn proizvoda uz podršku računala', Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2004.
<b>Dopunska literatura:</b>	1. B. Prasad, <i>Concurrent Engineering Fundamentals: Volume II: Integrated Product Development</i> ; Prentice Hall, 1997.
<b>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</b>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<b>Način polaganja ispita:</b>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</b>	Studentska anketa na kraju predavanja.

DIER302	Automatizirani električni pogoni
<i>Nositelj kolegija:</i>	Prof.dr.sc. Gorislav Erceg
<i>Sadržaj:</i>	Osnove pretvorbe električne i mehaničke energije. Način rada i izvedbe osnovnih vrsta električnih strojeva: Sinkroni, asinkroni i istosmjerni strojevi. Automatiziranje električnih pogona s osnovnim vrstama električnih strojeva. Električni strojevi za pozicioniranje (aktuatori). Servomotori, linearni motori i koračni motori. Složeno upravljanje kretanjima. Motion Control. Mehatronički sustavi i simultani električni pogoni. Primjena softverskog paketa MATLAB-Simulink i njegovog podprograma SimPowerSystems, namijenjenog za primjenu u električnim pogonima.
<i>Znanja i vještine koje se stječu uspješnim svladavanjem kolegija:</i>	Razumijevanje načina rada električnih strojeva i mogućnosti automatiziranja njihova rada. Poznavanje primjene električnih pogona kao aktuatora u automatizaciji industrijskih postrojenja.
<i>Oblici provođenja nastave:</i>	Predavanja, auditorne i laboratorijske vježbe.
<i>Način provjere znanja:</i>	Izrada laboratorijskih izvješća.
<i>Osnovna literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valter, Z.: Električni strojevi I i II, interna skripta ETF Osijek, 2004/05.</li> <li>2. Wolf, R.: Osnove električnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb 1991.</li> <li>3. Valter, Z.: Automatizirani električni pogoni, interna skripta ETF Osijek, 2005.</li> </ol>
<i>Dopunska literatura:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dolenc, A. i dr.: Električni strojevi, TE/4 JLZ, Zagreb 1973.</li> <li>2. Gugić, P.: Električni servomotori, Školska knjiga, Zagreb, 1987.</li> <li>3. Stölting, H.-D.; Kallenbach, E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Verlag, München Wien, 2001.</li> </ol>
<i>ECTS bodovna vrijednost kolegija:</i>	<b>4.5 ECTS bodova</b>
	Bodovna vrijednost kolegija određena je na osnovu izračuna potrebnog vremena za uspješno svladavanje kolegija.
<i>Način polaganja ispita:</i>	Seminarski rad i usmeni ispit.
<i>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe kolegija:</i>	Studentska anketa..

*\*IV. semestar je zajednički za cijeli Diplomski studij*