



Sveučilište u Rijeci  
Tehnički fakultet



**Program za stjecanje nedostajućih znanja, vještina i kompetencija  
za upis na diplomski sveučilišni studij Elektrotehnika**

Rijeka, prosinac 2010.

## **1. OPIS PROGRAMA**

Program predstavlja razlikovnu edukaciju u postupku stjecanja akademskog naziva koja omogućava ostvarivanje uvjeta za upis na diplomski sveučilišni studij elektrotehnike. Time se otvara mogućnost stjecanja višeg zvanja te zaposlenja na složenijim poslovima u javnom i privatnom sektoru.

Završenim studentima stručnih studija ovim se programom omogućava stjecanje nedostajućih odgovarajućih znanja, vještina i kompetencija koje se stječu završetkom preddiplomskog sveučilišnog studija, a potrebna su za razumijevanje i savladavanje programa diplomskog sveučilišnog studija.

Strukturu programa čini pet kolegija. Tri kolegija su obvezna, jedan kolegij je izborni i jedan je izborni projekt.

Program traje 1 semestar, a izvođenje nastave planirano je u tijeku akademske godine u vremenu prilagođenom mogućnostima dolaska studenata na nastavu. Obveza je polaznika ispuniti sve nastavne obaveze navedene za svaki pojedini kolegij.

Predviđeno je izvođenje nastave na hrvatskom jeziku.

### **Uvjeti upisa na studij**

Završen stručni studij elektrotehnike ili srodni stručni studij iz područja Tehničkih znanosti ili srodni preddiplomski sveučilišni studij iz područja Tehničkih znanosti i stečenih najmanje 150 ECTS bodova. Potrebna temeljna znanja za upis na program su osnovna znanja iz područja matematike, fizike, elektrotehnike, tehničkog dokumentiranja te osnova informatičke pismenosti na razini koju je moguće steći visokoškolskim obrazovanjem od najmanje 150 ECTS.

Moguć je upis nakon završenog stručnog studija elektrotehnike ili srodnih stručnih studija iz područja Tehničkih znanosti ili srodnih preddiplomskih sveučilišnih studija iz područja Tehničkih znanosti i stečenih najmanje 150 ECTS bodova.

### **Kompetencije, osposobljenost te nastavak studija**

Polaznik stječe dodatna znanja, vještine i kompetencije koje ga kvalificiraju za upis na diplomski sveučilišni studij elektrotehnike.

### **Trajanje studija:**

1 semestar

### **Način završetka programa:**

Položeni ispiti iz svih kolegija.

## 1.1. Popis obveznih i izbornih kolegija s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

Nositelj	Naziv kolegija			ECTS
		P	V	
Doc. dr. sc. Ivan Dražić	Matematika ET CO	15	15	7
Izv. prof. dr. sc. Neven Bulić	Elektromotorni pogoni CO	15	15	6
Prof. dr. sc. Viktor Sučić	Signali i sustavi CO	15	15	6
Prof. dr. sc. Zlatan Čar Izv. prof. dr. sc. Neven Bulić	Izborni predmet: Automatika CO	15	15	6
Izv. prof. dr. sc. Dubravko Franković	Izborni predmet: Elektroenergetika CO	15	15	6
	Izborni projekt ( upisuje se iz jednog prethodno upisanog predmeta)		30 (S)	5

P - predavanja, V - vježbe, S - seminar

## 1.2. Opis predmeta

U nastavku je dan opis svakog kolegija.

## **MATEMATIKA ETCO**

### **Ciljevi predmeta**

Osnovna znanja i vještine iz Fourierove analize, Laplaceovih transformacija, osnovni pojmovi iz funkcija više varijabli i vektorske analize, te upoznavanje s inženjerskim problemima koji se rješavaju pomoću krivoljnih i plošnih integrala. Upoznavanje Matlab-ovog okruženja za provođenje jednostavnijih matematičkih proračuna kao temelja za njegovo korištenje u rješavanju praktičnih problema iz struke.

### **Okvirni sadržaj predmeta**

Osnovno o redovima. Fourierov red. Fourierov integral i Fourierova transformacija. Laplaceova transformacija. Elementarna svojstva i primjena. Funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije. Lokalni ekstremi. Dvostruki i trostruki integrali. Vektorska analiza. Skalarno i vektorsko polje, gradijent, usmjerena derivacija, rotor, divergencija. Krivoljni integrali. Plošni integrali. Integralni teoremi: formule Green-Gausa, Stokesa i Ostrogradskog. Uvod u Matlab: upoznavanje s tehničkim okruženjem, jednostavni matematički proračuni, programi i funkcije u Matlabu, vizualizacija podataka.

### **Očekivani ishodi učenja**

Upoznati tehničko okruženje Matlab-a, neke naredbe u Matlab-u, provesti jednostavnije matematičke proračune, grafički vizualizirati podatke. Definirati funkcije i programe u Matlabu, izraditi skripte za provođenje jednostavnijih proračuna. Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove iz Fourierove analize, Laplaceovih transformacija, te iskazati osnovna svojstva Fourierovih i Laplaceovih transformacija. Izračunati Fourierove redove, Fourierove i Laplaceove transformacije nekih funkcija te odrediti rješenja nekih diferencijalnih jednadžbi pomoću Laplaceovih transformacija. Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove iz funkcija više varijabli, odrediti parcijalne derivacije, lokalne ekstreme. Definirati i pravilno tumačiti temeljne pojmove iz vektorske analize, prepoznati fizikalno značenje gradijenta, usmjerene derivacije te divergencije i rotora. Izračunati gradijent, usmjerenu derivaciju, divergenciju i rotor te primijeniti navedene diferencijalne operatore kod rješavanja zadataka iz vektorske analize. Definirati i interpretirati pojam dvostrukih i trostrukih integrala, te krivoljnih i plošnih integrala kroz njihovo fizikalno značenje, iskazati osnovne integralne teoreme te prepoznati njihovo fizikalno značenje. Izračunati neke dvostruke i trostruke integrale, te krivoljne i plošne integrale i primijeniti integralne teoreme.

### **Oblici provođenja nastave (OPN) i način provjere znanja (NPZ)**

OPN: Predavanja, vježbe, multimedija i mreža, laboratorij.

NPZ: Pohađanje nastave, domaće zadaće, kontrolne zadaće, pisani ispit.

### **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

Kamenarović, I.: Inženjerska matematika I, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 1997.

Elezović, N.: Fourierov red i integral, Laplaceova transformacija, (FER) Biblioteka Bolonja, Element, 2006.

Pavčević, M.: Vektorska analiza, (FER) Biblioteka Bolonja, Element, 2007.

### **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, Inc., 1993.

Matlab tutorial (dostupan na <http://www.mathworks.com>)

### **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

### **Preduvjeti za upis predmeta**

Nema.

## **ELEKTROMOTORNI POGONI CO**

### **Ciljevi predmeta**

Razumijevanje zahtjeva elektromotornih pogona. Specifičnosti pojedinih motora u sklopu elektromotornog pogona. Sveukupnost kriterija za odabir: cijena nabave i održavanja, zahtjevi primjene i upravljanja motora te popratnih sklopova (upravljačkog i energetskeg sklopa).

### **Okvirni sadržaj predmeta**

Osnove mehaničkog sustava rotacijskih strojeva. Istosmjerni strojevi sa serijskom, paralelnom i neovisnom uzbudom kao elementi elektromotornog pogona. Regulirani pogon s istosmjernim motorom s vanjskom uzbudom. Univerzalni motori i njihove pogonske karakteristike. Asinkroni strojevi: struktura, statičke karakteristike, klasični načini upravljanja. Skalarno upravljanje asinkronih strojeva u/f metodom. Frekvencijski pretvarači i načini generiranja napona promjenjive frekvencije i napona. Primjena energetske elektronike u elektromotornim pogonima, čoperi, pretvarači, PWM i SVM. Sinkroni strojevi, motori i generatori: karakteristike, primjena i s tim povezana problematika.

### **Očekivani ishodi učenja**

Opisati fizikalnu sliku pogona, Opisati opće karakteristike pojedinih tipova motora i tereta, Definirati statičke karakteristike standardnih pogona, Usporediti značajke različitih strojeva u pojedinim pogonima, Usporediti prednosti i nedostatke različitih načina upravljanja kod pojedinih tipova pogona, Argumentirati izbor pojedinog stroja u skladu sa zahtjevima naručitelja.

### **Oblici provođenja nastave (OPN) i način provjere znanja (NPZ)**

OPN: Predavanja, laboratorij.

NPZ: Pohađanje nastave, kontrolne zadaće, laboratorijske vježbe, pisani ispit.

### **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

B. Jurković: Elektromotorni pogoni, Školska knjiga, Zagreb, 1986.

M. E. El-Hawary: Principles of Electric Machines with Power Electronic Applications, Prentice -Hall Inc., 1986. (2002.)

### **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

W. Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Verlag, 1996.

V. Ambrožič: Sodobne regulacije pogonov z izmeničnimi stroji, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 1996

### **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

### **Preduvjeti za upis predmeta**

Nema.

## **SIGNALI I SUSTAVI CO**

### **Ciljevi predmeta**

Razumijevanje vremenskih i frekvencijskih metoda analize i obrade kontinuiranih i diskretnih signala, kao i osnovnih ulazno-izlaznih relacija linearnih vremenski nepromjenjivih sustava. Implementacija stečenih znanja na računalu. Razvijanje sposobnosti analize, sinteze i rješavanja problema.

### **Okvirni sadržaj predmeta**

Signali i sustavi: klasificiranje, osnovni signali, modeli signala, operacije na signalima, svojstva sustava. Kontinuirani i diskretni LTI sustavi: impulsni odziv, konvolucija signala, svojstva LTI sustava. Fourierov red: linijski spektar signala, sustav s periodičnim ulazom. Fourierova transformacija: energija signala, prijenosna funkcija sustava, idealni filtri. Otipkavanje signala; aliasing, rekonstrukcijski filter. Diskretna Fourierova transformacija (DFT).

### **Očekivani ishodi učenja**

Definirati osnovne signale i svojstva sustava, definirati impulsni odziv LTI sustava, konvolucijski integral i sumu, koristiti konvoluciju za vremensku analizu LTI sustava, definirati Fourierov red i Fourierovu transformaciju signala, koristiti Fourierove prikaze signala za njihovu spektralnu analizu, definirati prijenosnu funkciju sustava, analizirati LTI sustav u frekvencijskoj domeni, opisati otipkavanje i rekonstrukciju signala.

### **Oblici provođenja nastave (OPN) i način provjere znanja (NPZ)**

OPN: Predavanja, vježbe,

NPZ: Pohađanje nastave, kontrolne zadaće, projektni zadatak, pisani ispit.

### **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

B. P. Lathi: *Linear Systems and Signals*, 2/E, Oxford University Press, 2004.

S. S. Soliman and M. D. Srinath: *Continuous and Discrete Signals and Systems*, 2/E, Prentice Hall, 1998.

M. Vrankić: *Signali i sustavi: zbirka riješenih zadataka*, Graphis, 2007.

### **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

C. L. Phillips, J. Parr, and E. Riskin: *Signals, Systems, and Transforms*, 4/E, Prentice Hall, 2008.

S. Haykin and B. Van Veen: *Signals and Systems*, 2/E, Wiley, 2003.

### **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

### **Preduvjeti za upis predmeta**

Nema.

## **AUTOMATIKA CO**

### **Ciljevi predmeta**

Razumijevanje osnova modeliranja i simulacije linearnih kontinuiranih sustava upravljanja. Osposobljavanje studenata za samostalne simulacije analize, sinteze i optimiranja linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u programskom paketu Matlab s dodatkom Simulink. Razvijanje sposobnosti samostalnog rada i rada u manjim grupama (timski rad) te prikaza ostvarenih rezultata..

### **Okvirni sadržaj predmeta**

Osnove dodatka Simulink programskog paketa Matlab. Modeliranje linearnih kontinuiranih sustava upravljanja i njihovo simuliranje u programu Simulink. Analiza linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području pomoću programa Matlab s dodatkom Simulink. Provjera stabilnosti linearnih kontinuiranih sustava pomoću programa Matlab s dodatkom Simulink. Sinteza linearnih kontinuiranih sustava upravljanja s PID regulatorom u vremenskom i frekvencijskom području pomoću programa Matlab s dodatkom Simulink. Optimiranje parametara PID regulatora linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u programskom paketu Matlab s dodatkom Simulink.

### **Očekivani ishodi učenja**

Modelirati linearne kontinuirane sustava upravljanja, Koristiti programski paket Matlab s dodatkom Simulink za simulaciju linearnih kontinuiranih sustava upravljanja, Analizirati linearne kontinuirane sustave upravljanja u vremenskom i frekvencijskom području pomoću programa Matlab s dodatkom Simulink, Provjeriti stabilnost linearnih kontinuiranih sustava pomoću programa Matlab s dodatkom Simulink, Usporediti sintezu linearnih kontinuiranih sustava upravljanja s PID regulatorom u vremenskom i frekvencijskom području pomoću programa Matlab s dodatkom Simulink, Izvršiti optimiranje parametara PID regulatora linearnih kontinuiranih sustava upravljanja u programskom paketu Matlab s dodatkom Simulink.

### **Oblici provođenja nastave (OPN) i način provjere znanja (NPZ)**

OPN: Predavanje, laboratorij.

NPZ: Pohađanje nastave, projektni zadatak, pisani ispit.

### **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

N. Perić: Automatsko upravljanje, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, 2001.

S. T. Karris: Introduction to Simulink with Engineering Applications, Orchard Publications, 2006.

A. Gilat: Uvod u MATLAB 7.5, Mikro knjiga, Beograd, 2008.

### **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

Z. Vukić, Lj. Kuljača: Automatsko upravljanje - analiza linearnih sustava, Kingen, d.o.o., Zagreb, 2005.

J. D'Azzo, C. Houpis, S. Sheldon: Linear Control System Analysis and Design with Matlab: Fifth Edition, Marcel Dekker, Inc., New York, 2003.

### **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

### **Preduvjeti za upis predmeta**

Nema.

## **ELEKTROENERGETIKA CO**

### **Ciljevi predmeta**

Predmet je osnovna stručna disciplina za sve studente koji na diplomskom studiju žele upisati smjer Elektroenergetika. Svrha mu je upoznavanje s postrojenjima i elementima za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije u elektroenergetici.

### **Okvirni sadržaj predmeta**

Energija i energetske pretvorbe. Proizvodnja električne energije. Obnovljivi izvori energije. Električna postrojenja. Električne mreže. Elektroenergetski sustav. Potrošnja električne energije. Energetska učinkovitost. Suvremeni trendovi u razvoju električnih mreža - smart grid.

### **Očekivani ishodi učenja**

Razlikovati proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije, Opisati osnovne elemente električnih postrojenja, Opisati osnovne elemente električnih mreža, Analizirati dijelove elektroenergetskog sustava, Analizirati potrošnju električne energije, Opisati energetska učinkovitost, Opisati tendencije razvoja električnih mreža.

### **Oblici provođenja nastave (OPN) i način provjere znanja (NPZ)**

OPN: Predavanja, vježbe.

NPZ: Pohađanje nastave, kontrolne zadaće, projektni zadatak, pisani ispit.

### **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

H. Požar: Visokonaponska rasklopna postrojenja, Tehnička knjiga, Zagreb, 1990.

H. Požar: Osnove energetika I-III, Školska knjiga, Zagreb, 1976.

### **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

K. Meštrović: Sklopni aparati srednjeg i visokog napona, Graphis, Zagreb, 1998.

Nikolovski, S. : Elektroenergetske mreže I, zbirka zadataka, 1998.

### **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

### **Preduvjeti za upis predmeta**

Nema.



## **IZBORNI PROJEKT**

### **Ciljevi predmeta**

Primjena usvojenih znanja i vještina na rješavanje praktičnog problema iz područja koje obrađuje predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.

### **Okvirni sadržaj predmeta**

Izabrano poglavlje iz predmeta iz kojeg je izabran Izborni projekt.

### **Očekivani ishodi učenja**

Primijeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta. Riješiti praktični zadatak. Steći kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.

### **Oblici provođenja nastave (OPN) i način provjere znanja (NPZ)**

OPN: Samostalni zadaci, mentorski rad.

NPZ: Ocjenjuje se i vrednuje točnost i cjelovitost projektnog zadatka.

### **Popis literature potrebne za studij i polaganje ispita**

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.

### **Popis literature koja se preporučuje kao dopunska**

Literatura navedena za pripadajući predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.

### **Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta**

Kroz ustrojeni sustav osiguranja kvalitete Fakulteta.

### **Preduvjeti za upis predmeta**

Upisan predmet iz kojeg je izabran Izborni projekt.