



Stručni studij cestovnog prometa
(redovni i izvanredni studenti)

Syllabus predmeta
Osnove elektrotehnike i elektronike

Akademska godina: 2018/2019.

Izradio: Izv.prof. dr.sc. Vitomir Komen, prof. v.š.t.z.

Nositelj predmeta: Izv.prof. dr.sc. Vitomir Komen, prof. v.š.t.z.

Ovaj syllabus informira studente o sadržaju predmeta **Osnove elektrotehnike i elektronike**, ishodima učenja, načinu održavanja nastave, obavezama studenata te načinu njegova polaganja.

1. Osnovne informacije o predmetu

Ciljevi predmeta

Cilj predmeta jest pripremiti studente za konkretne poslovne zadatke s kojima će se susresti u različitim slučajevima poslovne prakse. Pri tome se poseban naglasak stavlja na praktična znanja, prepoznavanja i objašnjenja električnih i magnetskih učinaka električnih strujnih krugova, te korištenja i primjene osnovnih strujnih krugova i elektroničkih sklopova i sustava u prometnim sustavima i sredstvima.

Cilj konstrukcijskih vježbi (samostalne izrade proračuna strujnih krugova) jest da se studenti osposobe za samostalno analiziranje i određivanje osnovnih električnih veličina u strujnim krugovima iz realnih pogonskih slučajeva.

Cilj laboratorijskih vježbi jest da se studentima na modelima strujnih krugova vizualno prikaže i analizira električne veličine u strujnim krugovima.

Ishodi učenja

Ishodi učenja označavaju znanja, vještine i kompetencije koje je student stekao izvršavanjem obaveza i polaganjem ispita iz predmeta Pravo društava, što znači da su studenti u stanju:

Ishod 1	Prepoznati, opisati i definirati učinke električnih polja
Ishod 2	Nacrtati, analizirati i izračunati električne veličine u strujnim krugovima istosmjerne struje
Ishod 3	Objasniti i definirati učinke magnetskih polja
Ishod 4	Opisati i interpretirati načela rada osnovnih električnih strojeva
Ishod 5	Nacrtati, analizirati i izračunati električne veličine u strujnim krugovima izmjenične struje
Ishod 6	Koristiti primjenu načela trofaznih izmjeničnih struja u napajanju prometnih sustava i sredstava
Ishod 7	Objasniti i interpretirati djelovanje i primjenu poluvodičkih elektroničkih elemenata
Ishod 8	Koristiti primjenu elektroničkih sklopova i sustava u prometnim sustavima i sredstvima

Trajanje i način izvođenja

Predmet Osnove elektrotehnike i elektronike je obavezan predmet i nosi 5 ECTS bodova, a nastava se odvija kao kombinacija predavanja i vježbi. Nastava se odvija prema rasporedu objavljenom na web stranicama i na oglasnoj ploči Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću. Ukupno se izvodi kroz 60 sati, od čega 30 sati predavanja, a 30 sati vježbi.

Raspored za predmet u semestru izgleda ovako:

- prvi blok nastave
- kolokvij 1.
- drugi blok nastave
- kolokvij 2.
- redoviti ispitni rok.

Plan i program (teme)

Gradivo se obrađuje kroz tjedne teme nastave usklađene s ishodima učenja, a koje su navedene u nastavku:

Tjedan	Nastavna tema (cjelina)	Ishod
1.	UVOD, UPOZNAVANJE S PROGRAMOM KOLEGIJA I OBVEZAMA STUDENATA 1. UVOD U PRIMIJENJENU ELEKTROTEHNIKU Povijesni pregled elektrotehnike. Podjela primijenjene elektrotehnike. Energetska elektrotehnika. Informacijska elektrotehnika. Elektronika. Električna upravljačka i regulacijska tehnika. 2. ELEKTRICITET I ELEKTROSTATIKA (1.dio) Električna svojstva tvari – građa tvari. Vodiči, izolatori i poluvodiči. Električni naboj. Elektrostatska / električna sila između dvaju naboja.	I 1.
2.	2. ELEKTRICITET I ELEKTROSTATIKA (2.dio) Električno polje statičkoga naboja. Jakost električnog polja točkastog naboja. Jakost električnog polja između dviju paralelnih metalnih ploča (elektroda). Zaštita od utjecaja električnih polja. Električni napon. Kondenzatori. Međusobno spajanje kondenzatora. Nabijanje i izbijanje kondenzatora. Energija električnoga polja. Praktične primjene kondenzatora.	I 1.
3.	3. ISTOSMJERNA ELEKTRIČNA STRUJA I ISTOSMJERNI STRUJNI KRUGOVI (1.dio) Nastajanje električne struje. Električni strujni krug istosmjerne struje. Električni izvori istosmjernog napona. Jakost električne struje. Djelovanje (učinci) električne struje. Električni napon. Električni otpor i električna vodljivost. Otpornici.	I 2.
4.	3. ISTOSMJERNA ELEKTRIČNA STRUJA I ISTOSMJERNI STRUJNI KRUGOVI (2.dio) Ohmov zakon – međusobna ovisnost napona, struje i otpora u strujnim krugovima. Strujno-naponska karakteristika. Elektromotorna sila E i napon izvora U . Mjerenje struje, napona i otpora u strujnim krugovima. Međusobno spajanje otpornika.	I 2.
5.	3. ISTOSMJERNA ELEKTRIČNA STRUJA I ISTOSMJERNI STRUJNI KRUGOVI (3.dio) Električne mreže – Kirchhoffovi zakoni. Energija	I 2.

	električne struje – električna energija (rad). Snaga istosmjerne električne struje – električna snaga. 4. MAGNETSKA POLJA I ELEKTROMAGNETIZAM (1.dio) Svojstva i veličine magnetskog polja. Magnetsko polje električne struje i magnetski krugovi. Magnetsko polje u tvarima (materijalima).	I 3.
6.	4. MAGNETSKA POLJA I ELEKTROMAGNETIZAM (2.dio) Elektromagnetska indukcija. Sile u magnetskom polju. Energija magnetskog polja. Elektromagnet. Primjer. praktične primjene. Istosmjerni električni generator. Istosmjerni električni motor.	I 3. I 4.
7.	I. KOLOKVIJ – sastoji se iz dijela računskih zadataka i teorijskih pitanja, a obuhvaća ishode 1-4.	I 1.-4.
8.	5. IZMJENIČNA ELEKTRIČNA STRUJA I IZMJENIČNI STRUJNI KRUGOVI (1.dio) Osnovni pojmovi o izmjeničnoj struji. Dobivanje izmjeničnog sinusoidalnog napona. Značajne veličine izmjenične električne struje.	I 5.
9.	5. IZMJENIČNA ELEKTRIČNA STRUJA I IZMJENIČNI STRUJNI KRUGOVI (2.dio) Impedancija elemenata izmjeničnog strujnog kruga. Strujni krugovi izmjenične struje. Analiza i proračun strujnih krugova izmjenične struje. Snaga i energija izmjenične struje.	I 5.
10.	6. TROFAZNE IZMJENIČNE STRUJE (SUSTAVI) Uvod u trofazni sustav izmjenične struje. Trofazni generator izmjenične struje. Fazni i linijski naponi, fazne i linijske struje. Vrste spojeva trofaznih sustava izmjenične struje. Snaga trofaznog sustava.	I 6.
11.	7. PRIMIJENJENA ENERGETSKA ELEKTROTEHNIKA (1.dio) Elektroenergetski sustav. Transformatorske stanice. Generatorska postrojenja – elektrane. Nadzemni elektroenergetski vodovi. Kabelski elektroenergetski vodovi.	I 6.
12.	7. PRIMIJENJENA ENERGETSKA ELEKTROTEHNIKA (2.dio) Elektroenergetska postrojenja, mreže i instalacije niskog napona. Specijalne električne instalacije i razvodi u prometnim sustavima. Sigurnost u primjeni električne energije – zaštita od električnog udara. 8. OSNOVE ELEKTRONIKE (1..dio) Osnove poluvodičke elektronike.	I 6. I 7.
13.	8. OSNOVE ELEKTRONIKE (2..dio) Poluvodičke elektroničke komponente. Elektronički sklopovi.	I 7.
14.	8. OSNOVE ELEKTRONIKE (3.dio) Primijenjena elektronika. Elektronički sklopovi i uređaji u prometnim sustavima.	I 8.
15.	II. KOLOKVIJ – sastoji se iz dijela računskih zadataka i teorijskih pitanja, a obuhvaća ishode 5-8.	I 5-8.

Prdmetni nastavnik zadržava pravo izmjene redoslijeda tema utvrđenih ovim dokumentom uz obavezu pravodobnoga obavještanja studenata.

Oblici aktivnosti

Izloženo gradivo utvrđuje se kroz predavanja, vježbe (auditorne, laboratorijske), diskusije tijekom nastave, kroz domaće-zadaje, kratke provjere znanja (usmene i pisane)

Izvođači i način komuniciranja

Nositelj predmeta: Izv.prof. dr.sc. Vitomir KOMEN, prof. v. š. t. z.

Izvođač: Izv.prof. dr.sc. Vitomir KOMEN, prof. v. š. t. z.

Službena komunikacija odvija se za vrijeme nastave i konzultacija, a prema potrebi e-mailom: vkomen@velegs-nikolatesla.hr ; vkomen@veleri.hr

Na nastavi mogu povremeno sudjelovati gosti predavači.

1. Obveze i način ocjenjivanja

Polaganje ispita iz predmeta Pravo društava znači da je student ispunio sve obaveze i prikupio dovoljan broj bodova, a ocjena se formira prema sljedećoj distribuciji bodova:

Broj bodova	Ocjena
0,00-49,00	Nedovoljan (1)
50,00-59,00	Dovoljan (2)
60,00-75,00	Dobar (3)
76,00-90,00	Vrlo dobar (4)
91,00 i više	Izvrstan (5)

Pozitivna ocjena znači da je student:

- Ostvario minimalni broj dolazaka na nastavu
- Minimalno 8 bodova po svakom ishodu učenja
- Minimalno 2 boda za aktivnosti na nastavi.

Provjera znanja vrši se u skladu s utvrđenim ishodima učenja, a provjerava se cijeli spektar znanja u skladu s razinom kvalifikacije. Kako bi se osigurala takva provjera znanja, u dodatku 8. navedeni su načini bodovnog vrednovanja (ocjenjivanja) pojedinih ishoda učenja.

2. Literatura i ostali izvori

Obvezna literatura

- Komen V. : *Materijali s predavanja*
- Brodić T. : *Osnove primijenjene elektrotehnike i elektronike, Veleučilište u Rijeci, 2009.*

Dopunska literatura

- Pinter V. : *Osnove elektrotehnike 1 i 2 , Zagreb, 2010.*
- Brodić T. : *Elektronički elementi i osnovni sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 1995.*

3. Pravila ponašanja

Osim općih pravila pristojnog ponašanja, od studenata na nastavi se očekuje:

- aktivno i koncentrirano praćenje nastave
- dolazak na nastavu na vrijeme, pripremljen i s potrebnim priborom

Za vrijeme pismenog ispita:

- studenti kod sebe mogu imati **isključivo** pribor za pisanje i identifikacijski dokument. Nikakave druge osobne stvari nisu dopuštene, osobito ne mobilni aparati.
- nije dopušteno izlaziti iz prostorije.
- nije dopušteno komunicirati na bilo koji način s drugim studentima.

Također, od studenata i nastavnika se očekuje poštivanje etičkih načela s ciljem održavanja visokog standarda kvalitete i reputacije ustanove, ističe se službeni stav prema nedopuštenom ponašanju tijekom polaganja ispita, zbog čega je potrebno pridržavati se sljedećih uputa:

- Korištenje nedopuštenih materijala (šalabahtera) tijekom ispita, kao i međusobna komunikacija studenata nije dozvoljena i etički je neprihvatljiva te se od nastavnika očekuje da takvo ponašanje sankcioniraju. Kako bi to prevenirali, studente se prije svakog ispita potrebno upozorava da se prepisivanje neće tolerirati, te će se prevenirati na način da se studenti upute da svoje osobne stvari ostave na za to predviđenim mjestima (vješalice), da ih se razmjestiti i slično. Tijekom polaganja ispita nije dozvoljeno korištenje mobitela, čak niti za računanje! Studenti se na ispitu moraju identificirati indeksom. U slučaju da se studenti ipak ponašaju na neprihvatljiv način, treba im oduzeti materijale iz kojih su prepisivali, oduzeti i poništiti ispit te zabilježiti ime i prezime studenta.
- Od nastavnika se očekuje, radi očuvanja reputacije škole, da osigura da ocjene na ispitu budu odraz stvarnog znanja odnosno zadovoljenih svih ishoda učenja, a ne snalažljivosti, studenata, jer će njihove kompetencije procjenjivati tržište rada.

4. Kalendar aktivnosti

Nastava

Nastava se odvija prema kalendaru nastavnih aktivnosti za akademsku godinu, koji je objavljen na web stranicama Veleučilišta i na oglasnoj ploči.

Rokovi i način predaje seminarskih i ostalih radova

Domaće zadaće i ostali radovi predaju se na nastavi predmetnog nastavnika ili nositelja predmeta, ili na konzultacijama.

5. Savjeti i preporuke studentima

Kao dodatni oblik pomoći studentima u svladavanju gradiva upućuju se studenti na konzultacije u terminima koji će se naknadno odrediti.

Posebno se naglašava nužnost kontinuiranog samostalnog rada, jer se jedino tako uz korištenje svih prednosti ovakovog koncepta nastave može udovoljiti relativno visokim kriterijima na ispitu. Gradivo temeljnog općeg predmeta Osnove elektrotehnike i elektronike je takvo da izostanak pravovremenog rada na savladavanju tekućeg gradiva može studenta ozbiljno omesti u praćenju daljnjeg tijeka nastave. Teškoće u praćenju gradiva mogu izazvati demotivaciju studenata, te u konačnici razne nepoželjne ishode. Stoga se sugerira ozbiljan pristup od samog početka, i kroz cijelo vrijeme trajanja nastave.

U slučaju bilo kakvih nejasnoća, problema i nepredvidivih situacija preporuča se na vrijeme kontaktirati predavača i nositelja predmeta.

6. Dodatak – Challenge ishod učenja

Student koji je zadovoljio donji bodovni prag usvojenosti znanja, vještina i kompetencija iz svakog pojedinog ishoda učenja (postigao je 6 ili više bodova) stečeni broj bodova može povećati kroz tzv. Challenge ishod učenja. Kroz njega može steći najviše 16 bodova.

Challenge ishod učenja sastoji se od pisanja seminarske radnje na zadanu temu, izrada prezentacija, te izrada projekta/rada u skladu s odobrenjem nastavnika.

**Važno: jedini način za povećanje ukupnog broja bodova je challenge ishod učenja.
Challenge bodovi ne mogu biti zamjena za bodove iz ishoda učenja.**

7. Dodatak – Način ocjenjivanja pojedinih ishoda učenja

**Važno: da bi student položio predmet mora položiti svaki od osam ishoda učenja
(uz djelomično ili potpuno ispunjenje studentskih obveza).**

Provjera znanja studenata usklađena je s definiranim ishodima učenja, a njezin je zadatak utvrditi je li planirana razina ishoda učenja ostvarena i na kojoj je razini usvojena. Ocjenjivanjem se

posebno obuhvaćaju i bodovno vrednuju svaki od osam ishoda učenja. Svaki od osam ishoda učenja vrednuje se sa maksimalno 12 bodova (maksimalno 96 bodova), a uvjet za prolaz svakoga pojedinog ishoda je postignutih 6 bodova (maksimalno 48 bodova), dok se dodatna 2 do 4 boda naknadno dodjeljuju za ispunjenje studentskih obveza. Studentima koji su položili svih osam ishoda učenja, konačna ocjena izvodi se kao zbroj brojeva položenih ishoda učenja prema tablici iz poglavlja 2.

Primjer: bodovno vrednovanje ishoda učenja na ispitu

Ishod	I 1.	I 2.	I 3.	I 4.	I 5.	I 6.	I 7.	I 8.	Obveze	Ukupno
Min.	6	6	6	6	6	6	6	6	2	48+2
Max.	12	12	12	12	12	12	12	12	4	96+4

Provjera znanja kroz kolokvije provodi se na gore opisani način, s tim da se na I. kolokviju bodovno vrednuju ishodi učenja 1-4., a na drugom kolokviju ishodi učenja 5-8.

Primjer: bodovno vrednovanje ishoda učenja na I. kolokviju

Ishod	I 1.	I 2.	I 3.	I 4.
Min.	6	6	6	6
Max.	12	12	12	12

Primjer: bodovno vrednovanje ishoda učenja na II. kolokviju

Ishod	I 5.	I 6.	I 7.	I 8.
Min.	6	6	6	6
Max.	12	12	12	12

Na ispitnom roku studenti polažu samo one ishode koje nisu položili putem kolokvija ili prethodno održanog ispita. Drugim riječima, studentima se na ispitu priznaje bodovno vrednovanje onih ishoda učenja koje su prethodno položili putem kolokvija ili ispita. Studenti koji niti nakon tri izlaska na ispit nisu položili sve ishode učenja, ponovno polažu sve ishode učenja.

Znanja i vještine koje su pokazatelji utvrđenih kompetencija procjenjuju se objektivnim ili subjektivnim metodama.

Objektivno ocjenjivanje provodi se kroz neke od sljedećih zadataka:

- Alternativni zadaci (procjenjivanje točnosti tvrdnji)
- Zadaci višestrukog izbora (izbor između više ponuđenih odgovora na pitanje)
- Zadaci povezivanja (povezivanje članova dvaju nizova, riječi ili rečenica)

- Zadaci jednostavnog dosjećanja (pitanja koja traže odgovor od jedne ili nekoliko riječi ili tvrdnje koje se nadopunjavaju) i
- Zadaci ispravljanja.

Ovim zadacima se ispituju prve dvije razine postignuća: poznavanje činjenica i njihovo razumijevanje.

Subjektivne metode procjene znanja odnose se na postupke procjenjivanja rada studenata, tj. aktivnosti u nastavi i odgovora studenata. Subjektivno ocjenjivanje uključuje usmeno odgovaranje, izrade kritičkih prikaza, eseja i seminarskih radova, ocjenu esejskih zadataka na pisanim ispitima, prezentacije na nastavi i slično. Ovim metodama procjenjuje se sposobnost studenta da sagleda složene probleme, primjeni stečeno objektivno znanje u praksi ili na nekom poslovnom slučaju, a obuhvaća sve razine obrazovnih ciljeva. Sljedeća tablica opisuje metode procjene znanja koje se mogu koristiti u procesu ocjenjivanja.

Tablica 1: Metode procjene znanja

Metoda procjene znanja	Opis metode i način bodovanja	Razina postignuća
Alternativni zadaci (procjenjivanje točnosti tvrdnji)	Jedan od oblika pitanja s višestrukim izborom odgovora, s time da se radi o pitanjima „točno/netočno“. Lako je bodovanje i analiza rezultata.	Prepoznavanje i procjena činjenica
Pitanja s višestrukim izborom odgovora	Omogućuje brzo uzorkovanje širokog raspona znanja. Brojni oblici pitanja "točno/netočno" i "tvrdnja/razlog". Lako je bodovati i analizirati njihove rezultate.	Mjerenje razumijevanja, analize, rješavanja problema i vještina vrednovanja
Zadaci povezivanja (povezivanje članova dvaju nizova, riječi ili rečenica)	Zadaci sadrže dvije serije elemenata, po dva elementa s time da je iz svake serije po jedan. Ispitanik treba povezati svaki element iz prvog skupa s pripadajućim elementom iz drugog skupa prema nekom načelu. Pri izradi treba voditi računa da broj elemenata koji se povezuju ne bude manji od 4 niti veći od 16 parova. Zadaci se lako analiziraju i boduju.	Razumijevanje odnosa između različitih elemenata, sinteza, prepoznavanje činjenica.
Zadaci jednostavnog dosjećanja (pitanja koja traže odgovor od jedne ili nekoliko riječi ili tvrdnje koje se nadopunjavaju)	Lakše oblikovanje nego kod kompleksnih pitanja s višestrukim izborom, ali relativno sporo. Bodovanje korištenjem modela odgovora je relativno brzo, npr. u usporedbi s bodovanjem problemskih zadataka, ali ne i u usporedbi s pitanjima s višestrukim izborom odgovora.	mjerenja analize, primjene znanja, rješavanje problema i vještine vrednovanja.
Zadaci ispravljanja	Zadaci se sastoje od jedne ili više rečenica u kojima su pogrešno napisane riječi. Ispitanik treba ispraviti riječ s pogreškom.	Razumijevanje, poticanje razmišljanja, znanje i sposobnost prepoznavanja točnih činjenica i ispravljanje pogrešaka
Slučajevi i otvoreni	Kratke je slučajeve razmjerno lako osmisliti i bodovati	primjena znanja,

problemi	dok je teže osmisliti i razviti složenije slučajeve i načine bodovanja.	analiza, vrednovanje
Eseji	Ispituju se različiti stilovi pisanja i načini razmišljanja. Zadaju se razmjerno lako, a bodovanje temeljeno na impresionističkom bodovanju je brzo.	- razumijevanje - sinteza - vrednovanje
Modificirana esejska pitanja	Niz pitanja utemeljenih na analizi slučaja. Nakon što studenti odgovore na jedno pitanje, dobivaju daljnje informacije i novo pitanje. Postupak obično traje jedan sat. Razmjerno ih je lagano zadati. Mogu se koristiti pri poučavanju.	poticanje razmišljanja i analize
Ispit u obliku eseja na zadanu temu	Relativno lagano za osmisliti, ali potrebno je posvetiti pažnju kriterijima. Bodovanje u cilju ocjenjivanja je relativno brzo, pod uvjetom da su kriteriji jednostavni.	mogućnost zaključivanja na temelju raznovrsnih znanja, sintetiziranje i uočavanje tema koje se ponavljaju
Prezentacije	Bodovanje temeljeno na jednostavnim kriterijima brzo je i potencijalno pouzdano. Moguće je uključiti mjerenje sposobnosti odgovaranja na pitanja i vođenja rasprave.	provjeravaju pripremanje, razumijevanje, znanje, sposobnost, strukturiranje, činjenice i vještinu usmene komunikacije
Problemski zadaci	Bodovanje je brzo za lagane problemske zadatke. Složeni problemski zadaci i plan bodovanja teško se osmišljavaju. Kreativna, valjana rješenja od boljih studenata.	potencijal za mjerenje primjene, analize i strategije rješavanja problema
Projekti, grupni projekti	Grupni projekti omogućavaju mjerenje vještina i vođenja u timskom radu. Motivacija i timski rad visoki. Korist za učenje velika, posebice ako je reflektivno učenje jedan od kriterija. Testira metode i procese, ali i završne rezultate. Omogućuje mjerenje upravljanja projektom i vremenom.	- mogućnost provjere širokog niza praktičnih, analitičkih i interpretativnih vještina. - šira primjena znanja, razumijevanja i vještina na stvarne/ simulirane situacije.
Usmeni ispiti	Bodovanje može biti brzo, no potrebna je određena standardizacija postupka intervjuiranja da bi se osigurala pouzdanost i valjanost.	komunikacija, razumijevanje, kapacitet brzog razmišljanja pod pritiskom te poznavanje postupaka

Kod provjere znanja ispitna pitanja i metoda procjene znanja usklađene su sa zahtjevima ishoda učenja i očekivanom razinom postignuća studenta.