

Elektrotehnički fakultet / ELEKTROENERGETSKI SISTEMI / Kvalitet električne energije

Naziv predmeta:	Kvalitet električne energije			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
12777				
Studijski programi za koje se organizuje	ELEKTROENERGETSKI SISTEMI			
Uslovljenost drugim predmetima	Osnove elektrotehnike II, Teorija električnih kola			
Ciljevi izučavanja predmeta	Osnovni ciljevi izučavanja predmeta su upoznavanje sa osnovnim pokazateljima kvaliteta električne energije, međunarodnim standardima i preporukama u oblasti kvaliteta električne energije, naprednim tehnikama monitoringa kvaliteta električne energije i teorijskim i praktičnim aspektima harmonijske analize.			
Ishodi učenja	Nakon što student završi ovaj ispit biće u mogućnosti da: razumije osnovne parametre kvaliteta električne energije, razumije međunarodne standarde i preporuke u oblasti kvaliteta električne energije, razumije predmet, ciljeve i značaj monitoringa kvaliteta električne energije, razumije uzroke i posljedice naponskih tranzijenata, razumije negativne efekte propada napona, razumije izvore viših harmonika i negativne efekte pojave harmonika u mreži, razumije osnove harmonijske analize i metode mjerenja viših harmonika, razumije metode smanjenja ili eliminisanja viših harmonika			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Prof. dr Vladan Radulović			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, računске vježbe i vježbe u računarskoj učionici i laboratoriji. Konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Uvod: kvalitet isporučene električne energije, generisanje problema kvaliteta napona, reakcije potrošača na pojave nekvalitetnog napona, klasifikacija izobličenja napona, indikatori kvaliteta električne energije.			
I nedjelja, vježbe	Osnovni pojmovi: kvalitet električne energije.			
II nedjelja, pred.	Pojmovi i definicije parametara kvaliteta: osnovni parametri napona, deformacije talasnog oblika napona, tranzijentni prelazni procesi (propad napona, premašenje napona, beznaponska pauza, podnapon, prenapon).			
II nedjelja, vježbe	Harmonijska analiza (Furijeova transformacija).			
III nedjelja, pred.	Pojmovi i definicije parametara kvaliteta: stacionarno stanje sistema (DC offset, viši harmonici, interharmonici, fluktuacije napona, šumovi), pregled parametara kvaliteta električne energije.			
III nedjelja, vježbe	Deformacije talasnog oblika struje i napona.			
IV nedjelja, pred.	Standardi i preporuke: IEC 61000, EN 50160, IEEE 519, važeći standardi i preporuke u Crnoj Gori.			
IV nedjelja, vježbe	Tranzijentni prelazni procesi.			
V nedjelja, pred.	Monitoring kvaliteta električne energije: ciljevi monitoringa, predmet monitoringa, izbor lokacije monitoringa, trajanje monitoringa, lokalizacija izvora poremećaja, napredni mjerni sistemi, sistemi za stalni monitoring, inteligentni sistemi za monitoring.			
V nedjelja, vježbe	K - faktor jednofaznog transformatora.			
VI nedjelja, pred.	Naponski tranzijenti: klasifikacija prenapona, prenaponi nastali uključivanjem kondenzatorskih baterija, fenomen ferorezonanse, prenaponi nastali uključivanjem transformatora u praznom hodu.			
VI nedjelja, vježbe	Izvori harmonijskog izobličenja.			
VII nedjelja, pred.	Naponski tranzijenti: osnovni principi prenaponske zaštite, uređaji za prenaponsku zaštitu, programski paketi za analize tranzijentnih pojava.			
VII nedjelja, vježbe	Naponski tranzijenti.			
VIII nedjelja, pred.	Propadi napona: negativni efekti pojave propada napona, tehnička regulativa u vezi propada napona, mjerenje i snimanje propada napona, primjeri rezultata mjerenja propada napona, rješavanje problema propada napona.			
VIII nedjelja, vježbe	Rezonansa (baterija kondenzatora).			
IX nedjelja, pred.	Kolokvijum			

IX nedjelja, vježbe	Kolokvijum					
X nedjelja, pred.	Viši harmonici: teorijska obrada viših harmonika (Furijeova transformacija, diskretna Furijeova transformacija, brza Furijeova transformacija, prozorska Furijeova transformacija), osnovne harmonijske analize, definicije harmonijskih indikatora.					
X nedjelja, vježbe	Uvod u pasivne filtre - osnovni pojmovi.					
XI nedjelja, pred.	Viši harmonici: izvori viših harmonika, negativni efekti pojave viših harmonika u mreži.					
XI nedjelja, vježbe	Otočni pasivni filtri.					
XII nedjelja, pred.	Viši harmonici: mjerenje viših harmonika, metode smanjenja ili eliminisanja viših harmonika, pregled važećih standarda i preporuka.					
XII nedjelja, vježbe	Izvori viših harmonika i interharmonika.					
XIII nedjelja, pred.	Fliker: koncept flikera, priroda flikera, granice flikera.					
XIII nedjelja, vježbe	Aktivni filtri - osnovni pojmovi.					
XIV nedjelja, pred.	Mjerenje viših harmonika - prikaz savremenih sistema za mjerenje.					
XIV nedjelja, vježbe	Nesimetrija i propadi napona.					
XV nedjelja, pred.	Bezbjednost pri radu sa električnim naponom.					
XV nedjelja, vježbe	Kompenzacija faktora snage i propada napona.					
Opterećenje studenta	<p>Ukupno opterećenje: 5 kredita x 40 / 30 = 6 sati i 40 minuta Struktura: - 2 sata predavanja - 1 sat računskih vježbi - 3 sata i 40 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije Nastava i završni ispit: (6 sati i 40 minuta) x 15 nedjelja = 100 sati Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 2 x (6 sati i 40 minuta) = 13 sati i 20 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 5 x 30 = 150 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 36 sati i 40 minuta (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) Struktura opterećenja: Nastava (100 sati) + Priprema (13 sati i 20 minuta) + Dopunski rad (36 sati i 40 minuta)</p>					
Nedjeljno	U toku semestra					
kredita x 40/30=0 sati i 0 minuta 0 sat(a) teorijskog predavanja 0 sat(a) praktičnog predavanja 0 vježbi 0 sat(a) i 0 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije	Nastava i završni ispit: 0 sati i 0 minuta x 16 =0 sati i 0 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 0 sati i 0 minuta x 2 =0 sati i 0 minuta Ukupno opterećenje za predmet: x 30=0 sati Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 30 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet) 0 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 0 sati i 0 minuta (nastava), 0 sati i 0 minuta (priprema), 0 sati i 0 minuta (dopunski rad)					
Obaveze studenta u toku nastave	Studenti su obavezni da pohađaju nastavu, rade laboratorijske vježbe, kolokvijum i završni ispit.					
Konsultacije	Konsultacije se održavaju jednom sedmično individualno ili u grupi.					
Literatura	1. Vladimir Katić, Amir Tokić, Tatjana Konjić: Kvalitet električne energije 2. Mohammad A. S. Masoum, Ewald F. Fuchs: Power Quality in Power Systems and Electrical Machines					
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje	- Laboratorijske vježbe od 10 poena - Kolokvijum od 40 poena - Završni ispit od 50 poena					
Posebne naznake za predmet						
Napomena						
Ocjena:	F	E	D	C	B	A
Broj poena	manje od 50 poena	više ili jednako 50 poena i manje od 60 poena	više ili jednako 60 poena i manje od 70 poena	više ili jednako 70 poena i manje od 80 poena	više ili jednako 80 poena i manje od 90 poena	više ili jednako 90 poena