

Elektrotehnički fakultet / ELEKTROENERGETSKI SISTEMI / FACTS i HVDC komponente energetske elektronike

Naziv predmeta:	FACTS i HVDC komponente energetske elektronike			
Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova (P+V+L)
13272	Obavezan	3	4	3+1+1
Studijski programi za koje se organizuje	ELEKTROENERGETSKI SISTEMI			
Uslovljenost drugim predmetima	Nema uslovljenosti			
Ciljevi izučavanja predmeta	Cilj predmeta je upoznavanje studenata sa fleksibilnim sistemima za kontrolu naizmjeničnih napona i struja, kao i sa visokonaponskim jednosmjernim sistemima za prenos električne energije.			
Ishodi učenja	Nakon što student položi ovaj ispit, biće u mogućnosti da: Razumiju principe rada fleksibilnih sistema za regulaciju napona i struja, Razumiju jednosmjerne sisteme prenosa električne energije, Predvidi negativne uticaje elemenata HVDC sistema na mrežu, Izvrši odabir konfiguracije HVDC i FACTS sistema.			
Ime i prezime nastavnika i saradnika	Doc. dr Martin Čalasan - nastavnik, mr Mihailo Micev - saradnik, mr Milos Jelovac - saradnik			
Metod nastave i savladanja gradiva	Predavanja, računске vježbe, pokazni primjeri. Konsultacije.			
Plan i program rada				
Pripremne nedjelje	Priprema i upis semestra			
I nedjelja, pred.	Uvod u FACTS i HVDC sisteme. Poluprovodnički elementi velikih snaga.			
I nedjelja, vježbe	Sinhronne masine, asinhronne masine i transformatori kao potrosaci/proizvodjaci reaktivne energije			
II nedjelja, pred.	Uređaji za kompenzaciju reaktivne energije. Statički kompenzacioni uređaji. Sinhroni kompenzator.			
II nedjelja, vježbe	Statički kompenzacioni uređaji. Sinhroni kompenzator.			
III nedjelja, pred.	Otočni kompenzatori. Osnovni principi kompenzacije. Tiristorski kontrolisana reaktansa (TCR). Tiristorski prekidani kondenzatori (TSC).			
III nedjelja, vježbe	Otočni kompenzatori. Osnovni principi kompenzacije. Tiristorski kontrolisana reaktansa (TCR). Tiristorski prekidani kondenzatori (TSC).			
IV nedjelja, pred.	Redni kompenzatori. Tiristorski kontrolisani redni kompenzatori (TCSC, ASC). Tiristorski prekidani redni kompenzatori (TSSC).			
IV nedjelja, vježbe	Redni kompenzatori. Tiristorski kontrolisani redni kompenzatori (TCSC, ASC). Tiristorski prekidani redni kompenzatori (TSSC).			
V nedjelja, pred.	Regulacioni transformatori. Transformatori za promenu amplitude i transformatori za promenu faze. Tiristorski regulisani regulacioni transformatori.			
V nedjelja, vježbe	Regulacioni transformatori. Transformatori za promenu amplitude i transformatori za promenu faze. Tiristorski regulisani regulacioni transformatori.			
VI nedjelja, pred.	Kolokvijum			
VI nedjelja, vježbe	Kolokvijum			
VII nedjelja, pred.	Uvod u HVDC sisteme. Poredjenje AC i DC prenosnih sistema.			
VII nedjelja, vježbe	Poredjenje AC i DC prenosnih sistema.			
VIII nedjelja, pred.	Strujno i naponski kontrolisani konvertori. Konvertori sa mrežnom komutacijom. Harmonici. Osnovne topologije.			
VIII nedjelja, vježbe	Strujno i naponski kontrolisani konvertori. Konvertori sa mrežnom komutacijom. Harmonici. Osnovne topologije.			
IX nedjelja, pred.	DC konverzija u više nivoa.			
IX nedjelja, vježbe	DC konverzija u više nivoa.			
X nedjelja, pred.	Mrežno komutovani strujno kontrolisani konvertori (CSC). Komponente CSC HVDC sistema. Konfiguracije CSC HVDC sistema. Upravljanje CSC HVDC prenosnim sistemom.			
X nedjelja, vježbe	Mrežno komutovani strujno kontrolisani konvertori (CSC). Komponente CSC HVDC sistema. Konfiguracije CSC HVDC sistema. Upravljanje CSC HVDC prenosnim sistemom.			

XI nedjelja, pred.	Mrežno komutovane HVDC topologije.					
XI nedjelja, vježbe	Mrežno komutovane HVDC topologije.					
XII nedjelja, pred.	Naponski kontrolisani HVDC sistemi (VSC). Komponente VSC HVDC sistema. Konfiguracije VSC HVDC sistema. Upravljanje VSC HVDC prenosnim sistemom.					
XII nedjelja, vježbe	Naponski kontrolisani HVDC sistemi (VSC). Komponente VSC HVDC sistema. Konfiguracije VSC HVDC sistema. Upravljanje VSC HVDC prenosnim sistemom.					
XIII nedjelja, pred.	VSC i CSC HVDC sistemi iz više nivoa.					
XIII nedjelja, vježbe	VSC i CSC HVDC sistemi iz više nivoa.					
XIV nedjelja, pred.	Uzemljenje HVDC sistema.					
XIV nedjelja, vježbe	Uzemljenje HVDC sistema.					
XV nedjelja, pred.	Kolokvijum					
XV nedjelja, vježbe	Kolokvijum					
Opterećenje studenta						
Nedjeljno			U toku semestra			
4 kredita x 40/30=5 sati i 20 minuta 3 sat(a) teorijskog predavanja 1 sat(a) praktičnog predavanja 1 vježbi 0 sat(a) i 20 minuta samostalnog rada, uključujući i konsultacije			Nastava i završni ispit: 5 sati i 20 minuta x 16 =85 sati i 20 minuta Neophodna priprema prije početka semestra (administracija, upis, ovjera): 5 sati i 20 minuta x 2 =10 sati i 40 minuta Ukupno opterećenje za predmet: 4 x 30=120 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) 24 sati i 0 minuta Struktura opterećenja: 85 sati i 20 minuta (nastava), 10 sati i 40 minuta (priprema), 24 sati i 0 minuta (dopunski rad)			
Obaveze studenta u toku nastave						
Konsultacije						
Literatura			1. M. Čalasan, “Kompenzacija reaktivne energije u EES”, Elektrotehnički fakultet Podgorica, skripta, 2021. godine 2. M. Čalasan, “HVDC sistemi”, Elektrotehnički fakultet Podgorica, skripta, 2021. godine 3. R.M. Mohan, K.V. Rajiv, Thyristor based FACTS controllers for electrical transmission systems, IEEE Press, 2002. 4. J. Arrillaga, Y.H. Liu, N.R. Watson, Flexible Power Transmission- The HVDC Options, John Wiley & Sons Ltd, 2007.			
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje			I kolokvijum – 50 poena, II kolokvijum – 50 poena. Prelazna ocjena se dobija ako se kumulativno skupi najmanje 50 poena.			
Posebne naznake za predmet			Nema			
Napomena			Ukoliko je potrebno nastava se može izvoditi na engleskom jeziku.			
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