

Obrazloženje za uvođenje novog predmeta

Nuklearna elektronika

Akadske magistarske studije

Fizika

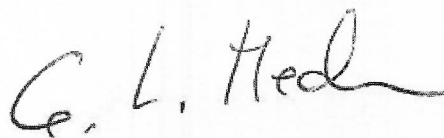
U okviru predmeta **Nuklearna elektronika**, student magistarskih studija će proučavati fundamentalne koncepte nuklearne elektronike, kroz teoriju i praktični rad.

Nuklearna elektronika uključuje brojne metode nuklearne fizike u kojima se elektronski instrumenti koriste za akviziciju, pretvaranje i obradu informacija iz detektora nuklearnog zračenja. Pored primjena u nuklearnoj i u fizici elementarnih čestica, takve metode se koriste gdje god rad podrazumijeva jonizujuće zračenje – u hemiji, astrobiologiji, medicini, svemirskim i u drugim multidisciplinarnim istraživanjima.

Nuklearna elektronika je od krucijalne važnosti za ekperimente u fizici visokoh energija, kao što su ATLAS i CMS (gdje i UCG ucestvuje), R&D detektora (RD50 kolaboracija, u koju je uključen i UCG), pri postavljanju mjernih sistema i eksperimenata u nuklearnoj fizici sa posebnim akcentom na akviziciju i procesiranje podataka, kao i pri razvoju detektora za buduće sudarače i centre za hadronsku terapiju i nuklearnu medicinu. Ona je takođe krucijalan dio mjernih sistema namijenjenih monitoringu i zaštiti od zračenja, a sve prisutnija je njena primjena i u agrokulturi.

Kurs će zbog svoje višeznačajnosti i multiaplikativnosti omogućiti solidno znanje studentu magistarskih studija, i pripremiti ga za samostalna istraživanja i eventualno uključenje u istraživanja u kojima se traže inovativna rješenja i ispituju novi, napredniji mjerni sistemi i senzori – u nuklearnoj fizici, fizici elementarnih čestica, fizici plazme, u nuklearnoj medicini, i na polju zaštite od zračenja. Nuklearna elektronika je usko povezana sa fizikom poluprovodnika, tako da ovaj kurs nudi solidnu osnovu za dalja eksperimentalna istraživanja i studentima koji odluče da karijeru nastave u oblastima nanotehnologija i fizike poluprovodnika. Dodatno, nuklearna elektronika je značajna i za razvoj sistema za suzbijanje pandemija, kao što je COVID-19 (nuklearne tehnologije sa medicinskim aplikacijama), tako da se može govoriti i o široj primjenljivosti znanja i vještina stečenih u okviru ovog kursa.

Prof. dr Gordana Laštovička-Medin



U Podgorici, 16. 04. 2021.

Podgorica, 19.06. 2021 god.

Naziv predmeta: Nuklearna elektronika

Šifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova
	Izborni	II	5	3P+2V

Studijski programi za koje se organizuje: Akademske magistarske studije fizike Prirodno-matematičkog fakulteta	
Uslovljenost drugim predmetima: Nema uslovljenosti	
Ciljevi izučavanja predmeta: Sticanje naprednog znanja iz nuklearne elektronike i praktičnog iskustva kroz rad u laboratoriji.	
Ime i prezime nastavnika i saradnika: Prof. dr Gordana Laštovička-Medin,	
Metod nastave i savladanja gradiva: Predavanja, rad u laboratoriji, samostalna izrada projekta, konsultacije	
Sadržaj predmeta	
Pripremna nedjelja	
I nedjelja	Osnovne elektronske komponente detektorskih sistema
II nedjelja	Signali u nuklearnoj elektronici
III nedjelja	Pretpojačavač, glavni pretpojačavač, diskriminator
IV nedjelja	I kolokvijum
V nedjelja	Jednokanalni i višekanalni analizator (ADC). Spektrometrija sa višekanalnim analizatorom
VI nedjelja	Metodi »okidanja« (trigger): Hod i pulsiranje. »Okidanje« prednjom ivicom signala. Brzo »okidanje« prilikom prolaska kroz nulu (fast zero-crossing triggering). »Okidanje« konstantnim odnosom. »Okidanje« kompenzovanom amplitudom i vremenom porasta (ARC; Amplitude and Risetime Compensated triggering)
VII nedjelja	Logički moduli. II kolokvijum
VIII nedjelja	Osnovi koincidentne tehnike mjerenja: vremenski spektri. Koincidentne jedinice. Stvarne i slučajne koincidencije. Prilagodavanje kašnjenja. Kriva koincidencija
IX nedjelja	Kombinacija selekcije visine signala i određivanja koincidencija. Brza i spora kola
X nedjelja	Zakašnjele koincidencije. Određivanje vremena rezolucije koincidencija
XI nedjelja	Pretvarač vrijeme-amplituda (TAC; Time-to-Amplitude Converter)
XII nedjelja	Pretvarač vrijeme-digitalni signal (TDC; Time-to-Digital Converter)
XIII nedjelja	Primjena koincidentnih mjerenja
XIV nedjelja	NIM standard
XV nedjelja	Prenos signala
XVI nedjelja	Završni ispit
Opterećenje studenta na predmetu	
<u>Nedjeljno 5 kredita x 40/30 = 7 sati</u> <u>Struktura: 3 sata predavanja;</u> <u>2 sata vježbi;</u> <u>3 samostalnog rada, uključujući konsultacije</u>	<u>U toku semestra</u> Nastava i završni ispit: (7 sati) x 16 = 112 sati Neophodne pripreme prije početka semestra (administracija, upis, ovjera) 2 x (7 sati) = 14 sati. Ukupno opterećenje za predmet 5x30 = 150 sati. Dopunski rad za pripremu ispita u popravnom ispitnom roku, uključujući i polaganje popravnog ispita od 0 do 48 sati (preostalo vrijeme od prve dvije stavke do ukupnog opterećenja za predmet 150 sati). Struktura opterećenja: 112 sata (nastava)+14 sati (priprema)+24 sati (dopunski rad)
Obaveze studenata u toku nastave: Studenti su obavezni da pohađaju nastavu, rade u laboratoriji, izrade projekte, rade kolokvijume i završni ispit.	
Literatura: Physics & Engineering of Radiation Detection, Syed Naeem Ahmed, Elsevier Publ., 2015 Radiation Detection and Measurements, Glenn F. Knoll, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc. Elektronska fizika čvrstog tijela, Stojan Ristić, Elektronski fakultet, Niš	
Oblici provjere znanja i ocjenjivanje: Projektno polaganje ispita: I kolokvijum 25 bodova, II kolokvijum 25 bodova, završni ispit 50 bodova.	
Posebna naznaka za predmet: Izrada projekta obavezna. Metoda: istraživačka, eksperimentalna.	
Ime i prezime nastavnika koji je pripremio podatke: Prof. dr Gordana Laštovička-Medin	
Napomena: Dodatne informacije dostupne kroz konsultacije	