

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj 2023/01-1964
Podgorica, 25. 09. 2023. 20. god.

Univerzitet Crne Gore
Prirodno-matematički fakultet
Komisiji za doktorske studije PMF-a
Vijeću PMF-a

Poštovane kolege,

U prilogu je ECTS katalog za izborni predmet na doktorskim studijama PMF-a (studijski program: Fizika), koji kandidujem za usvajanje.

Predmet naslovljen *Koincidencije gama zračenja – metode mjerenja i primjene*, prvenstveno je namijenjen studentima koji se opredijele da istraživanja za doktorsku disertaciju rade u oblasti nuklearne fizike, ali može biti od koristi i studentima koji istraživanja rade u srodnim oblastima, ili u oblastima u kojima se primjenjuju koincidentne metode.

Uspješna realizacija i dostizanje ciljeva koji su navedeni u katalogu zahtijevaju intenzivan eksperimentalni rad, zbog čega su predviđena tri časa laboratorijskih vježbi sedmično, uz tri časa predavanja. Nakon uspješnog završetka kursa i realizacije predviđenih eksperimenata, student bi trebalo da bude osposobljen za samostalno snimanje spektara gama-gama koincidencija, te njihovu analizu i interpretaciju. Stoga predlažem da se usvoji katalog predmeta *Koincidencije gama zračenja – metode mjerenja i primjene*, i predmet doda na listu izbornih predmeta na doktorskim studijama fizike na PMF-u.

S poštovanjem,

prof. dr Nevenka Antović

N. Antović

U Podgorici, 25. septembra 2023.

Broj

1021/01-1969

Podgorica,

25. 09. 2023 god.

Naziv predmeta

Koincidencije gama zračenja – metode mjerenja i primjene

Sifra predmeta	Status predmeta	Semestar	Broj ECTS kredita	Fond časova
	Izborni	II	10	3+3

Studijski programi za koje se organizuje:

Akadske doktorske studije Prirodno-matematičkog fakulteta, studijski program: FIZIKA

Uslovljenost drugim predmetima:

Ciljevi izučavanja predmeta:

Upoznavanje sa višedetektorskim gama spektrometrima, pratećom elektronikom i režimima rada; uz razumijevanje i razlikovanje koincidencija gama zračenja i poznavanje osnovnih primjena koincidentnih metoda u nuklearnoj fizici i u drugim oblastima. Poseban cilj predmeta: osposobljavanje za snimanje spektara gama-gama koincidencija, njihovu obradu i analizu, kao i interpretaciju rezultata mjerenja.

Sadržaj predmeta:

Pripremna nedjelja	
I nedjelja	Porijeklo i osobine gama zraka, interakcije. Izvori gama zračenja i geometrija izvor-detektor.
II nedjelja	Spektrometri gama zračenja – karakteristike i standardne metode mjerenja. NaI(Tl) i HPGe.
III nedjelja	Elementi nuklearne elektronike. NIM i CAMAC standard. Analizatori. Logički moduli. Pretvarači
IV nedjelja	Višedetektorski spektrometri – tipovi, karakteristike, princip rada. 4 π -geometrija mjerenja.
V nedjelja	Koincidentni režim rada – karakteristike; brza i spora kola. Vrijeme rezolucije koincidencija.
VI nedjelja	Stvarne i slučajne koincidencije gama zraka. Zakašnjenje i zadržane koincidencije. Primjeri.
VII nedjelja	Beta-gama spektri. Spektri gama-gama koincidencija. Obrada i analiza spektara. Korekcije.
VIII nedjelja	Analiza i interpretacija rezultata mjerenja koincidencija gama zraka. Antikoincidentna mjerenja.
IX nedjelja	Šeme raspada radionuklida; selekcija i višedimenzionalna spektroskopija kaskada γ -kvanata.
X nedjelja	Spektrometar PRIPJAT – koincidencije od 2- do 4-strukih. Efikasnost registracije; osjetljivost.
XI nedjelja	Energetska rezolucija. "Uloga" intenziteta gama zračenja. Angularne korelacije. Asimetrija.
XII nedjelja	Primjene koincidentnih metoda: rijetki raspad egzotičnih atoma; testiranje CP, CPT ...
XIII nedjelja	Primjene koincidentnih metoda: medicina, biologija, nuklearna hemija.
XIV nedjelja	Primjene koincidentnih metoda: radioekologija, zaštita životne sredine. Druge primjene.
XV nedjelja	Perspektive razvoja koincidentnih metoda i njihove primjene.

Metode obrazovanja: predavanja, laboratorijske vježbe, seminarski radovi, konsultacije.

Opterećenje studenata:

Nedjeljno	U semestru
10 x 40/30 = 13 sati i 20 minuta	Ukupno opterećenje: 10 x 30 = 300 sati
Struktura:	Nastava i završni ispit: 213 sati i 20 min
3 sata predavanja	Priprema i ovjera semestra: 26 sati i 40 min
3 sata laboratorijskih vježbi	Dopunski rad: 60 sati
7 sati i 20 minuta samostalnog rada, uključujući konsultacije	
Obaveze studenata u toku nastave:	
Studenti su obavezni da prate predavanja, realizuju eksperimente, pripreme i brane seminarske radove, polažu završni ispit.	

Literatura:

D. McGregor, J. K. Shultis, *Radiation detection – concepts, methods, and devices*, CRS Press, 2020.

G. F. Knoll, *Radiation detection and measurement*, 4th Ed., John Wiley & Sons, 2010.

J. Slivka, I. Bikit, M. Vesković, Lj. Čonkić, *Gama spektrometrija – specijalne metode i primene*, Univerzitet u Novom Sadu, 2000.

S. Naeem Ahmed, *Physics and engineering of radiation detection*, 2nd Ed., Elsevier, 2015 – poglavlja 8, 9 i 12.1.

S. R. Cherry, J. A. Sorenson, M. E. Phelps, *Physics in nuclear medicine*, 4th Ed., Elsevier Saunders, 2012 – poglavlja 13, 14 i 18.

Izabrani radovi iz naučnih časopisa.

Oblici provjere znanja i ocjenjivanje:

- Seminarski radovi: 2 x 10 poena
- Realizacija eksperimenata: 30 poena
- Završni ispit: 50 poena

Ocjena E: 50-59 poena, ocjena D: 60-69 poena, ocjena C: 70-79 poena, ocjena B: 80-89 poena, ocjena A: 90-100 poena.

Ime i prezime nastavnika i saradnika:

prof. dr Nevenka Antović

**Specifičnosti koje je potrebno naglasiti za predmet:**

–

Napomena (ukoliko je potrebno):

–