

[Medicinski fakultet u Rijeci]

## Curriculum 2023/2024

[Za kolegij]

# Ionizirajuća i neionizirajuća zračenja

Study programme: **Sanitarno inženjerstvo (R)**  
[Sveučilišni prijediplomski studij]  
Department: **[Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku]**  
Course coordinator: **izv. prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz.**

Year of study: **2**  
ECTS: **4**  
Incentive ECTS: **0 (0.00%)**  
Foreign language: **No**

## Course information:

Kolegij Ionizirajuća i neionizirajuća zračenja je obvezni predmet na drugoj godini sveučilišnog prijediplomskog studija sanitarnog inženjerstva koji se održava u drugom semestru, a sastoji se od 15 sati predavanja, i 22 sati seminara, i 8 sati laboratorijskih vježbi, ukupno 45 sati (4 ECTS).

Ciljevi kolegija su:

- upoznavanje s osnovama fizikalnih fenomena koji se manifestiraju u obliku ionizirajućeg ili neionizirajućeg zračenja
- definiranje parametara važnih za razumijevanje pojedine vrste zračenja
- upoznavanje s metodama detekcije ionizirajućeg zračenja i tipovima detektora
- upoznavanje s osnovama zaštite od ionizirajućeg zračenja

### A. KOGNITIVNA DOMENA - ZNANJE

Objasniti osobitosti Planckova zakona zračenja crnog

Razlikovati fotoelektrični i Comptonov efekt

Raspraviti dualizam svjetlosti

Opisati Planckov zakon i kvantizaciju energije

Zaključiti zakon radioaktivnog raspada

Razlikovati beta i alfa raspade i njihove spektre

Objasniti gama zračenje i njegova svojstva

Objasniti princip rada lasera.

Objasniti razliku između ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja

Opisati i objasniti mehanizme međudjelovanja ionizirajućeg zračenja i tvari

Razumjeti strukturu atoma i građu jezgre

Klasificirati dozimetrijske veličine

### B. PSIHOMOTORIČKA DOMENA - VJEŠTINE

Povezati masu i energiju

Uočiti defekt mase i njegovo značenje

Primijeniti slabljenje zračenja prolaskom kroz materiju

Povezati principe detekcije zračenja s vrstama detektora

## List of assigned reading:

1. Jurković S., Smilović Radojčić Đ., Dundara Debeljuh D. Ionizirajuće i neionizirajuće zračenje. Fizikalne osnove za nefizičare. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2023.
2. Praktikum fizikalnih mjerenja, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2006.

## List of optional reading:

1. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, I dio Struktura materije i dijagnostičke metode, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.

## Curriculum:

## Student obligations:

Sve obavijesti o provođenju kolegija, kao i nastavni materijali bit će dostupni na sustavu za e-učenje Merlin. Studenti trebaju redovito posjećivati navedene sustave kako bi bili na vrijeme informirani o svim činjenicama ili promjenama koje se tiču kolegija.

Nadalje, studenti trebaju redovito izvršavati obveze koje se odnose na redovito pohađanje nastave i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave

### POHAĐANJE NASTAVE:

Nastava je organizirana prema rasporedu objavljenom na sustavu za e-učenje Merlin. Prisustvovanje predavanjima, seminarima i vježbama je obavezno te se za svaki od navedenih oblika nastave zasebno vodi evidencija za svakog studenta.. Student može opravdano izostati do 30 % sati predviđenih zasebno za predavanja, seminare i vježbe, isključivo zbog zdravstvenih razloga, što se opravdava liječničkom ispričnicom. Ako student neopravdano izostane s više od 30 % nastave po pojedinom obliku nastave (4 sati predavanja, 6 sati seminara, 2 sata vježbi), ne može nastaviti praćenje kolegija i gubi mogućnost izlaska na završni ispit (0 ECTS bodova, ocjena F).

### POSEBNE ODREDBE ZA ONLINE NASTAVU

Sukladno trenutno važećim "Preporukama za primjereno ponašanje u virtualnim sustavima za provođenje online nastave i ostalim oblicima rada u virtualnom okruženju" Sveučilišta u Rijeci (3.3.2021.), određeni oblici nastave mogu biti održani u online okruženju u realnom vremenu prema objavljenom rasporedu.

### PRIPREMANJE ZA NASTAVU

Studenti trebaju biti pripremljeni za svaki sat seminara i za izvođenje svake laboratorijske vježbe. Pripremljenost za laboratorijske vježbe provjerava se usmenim ispitivanjem.

### AKTIVNO SUDJELOVANJE NA NASTAVI

Na seminarima (S1-11) studenti praktično primjenjuju teorijska znanja usvojena na predavanjima rješavanjem numeričkih problema. Studenti su dužni biti pripremljeni za izvođenje seminara i aktivno sudjelovati. Kroz semestar studenti polažu dva kolokvija u obliku pismenog ispita. Pozitivno ocijenjeni kolokviji uvjet su za izlazak na završni ispit.

Laboratorijske vježbe (V1-3) imaju zadaću da se studenti izvođenjem mjerenja pobliže upoznaju s fizikalnim mjerenjima. Ocjenjuje se pripremljenost studenta za vježbe i obrada rezultata izvršenih mjerenja. Studenti vrše obradu vježbi na samim vježbama te se na kraju svake vježbe ocjenjuje njihov rad i obrada vježbe ocjenom od 1 do 5. Pozitivno ocijenjene sve vježbe uvjet su za izlazak na završni ispit.

Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	-	Ekperimentalni rad	0,25
Pismeni ispit	-	Usmeni ispit	2	Esej	-	Istraživanje	-
Projekt	-	Kontinuirana provjera znanja	1,25	Referat	-	Praktični rad	-
Portfolio							

### Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci. Ocjenjivanje se provodi primjenom ECTS bodova (% / A-F) i brojanog sustava (1-5).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom nastave te na završnom ispitu. Od ukupno 100 ocjenskih bodova, tijekom nastave student može ostvariti najviše 50 ocjenskih bodova (50 %) od ocjena putem kolokvija i iz odrađenih i obrađenih vježbi, te na završnom ispitu, najviše 50 ocjenskih bodova (50 %).

### TIJEKOM NASTAVE (UKUPNO NAJVIŠE 50 BODOVA):

Tijekom trajanja nastave procjenjivat će se aktivno sudjelovanje u nastavi, izvršavanje postavljenih zadataka na seminarima i laboratorijskim vježbama na način da se usmeno ispituje pripremljenost za izradu vježbe. Za izvršavanje zadataka na seminarima studenti mogu sakupiti 4 ocjenska boda. Tijekom dva kolokvija moguće je sakupiti maksimalno 40 ocjenskih bodova. Za izlazak na završni ispit potrebno je na svakom kolokviju sakupiti više od 50% bodova. Tijekom nastave studenti su obvezni izvesti sve tri vježbe. Studenti vrše obradu vježbi na samim vježbama te se na kraju svake vježbe ocjenjuje njihov rad i obrada vježbe. Na laboratorijskim vježbama moguće je sakupiti do 6 ocjenskih bodova. Pozitivno ocijenjene i priznate vježbe uvjet su za izlazak na završni ispit.

Maksimalno je moguće skupiti 50 ocjenskih bodova tijekom nastave.

Popravci/nadoknade

Popravak je moguć za svaki kolokvij jedanput. Svaki student može nadoknaditi samo jednu laboratorijsku vježbu u terminu

predviđenim za nadoknadu.

## **Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):**

Položen ispit iz kolegija Fizika i biofizika sa prve godine studija.

### **ZAVRŠNI ISPIT (UKUPNO NAJVIŠE 50 BODOVA):**

Završnom ispitu ne mogu pristupiti studenti koji:

- konačno ostvaruju manje od 25 ocjenskih bodova, i/ili
- imaju 30 % i više neopravdanih izostanaka s nastave

Takav student ocjenjuje se ocjenom F (nedovoljan), ne može steći ECTS bodove niti izaći na završni ispit, odnosno mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

Završnom ispitu student/studentica pristupa po završetku nastave i pod uvjetom da je ostvario/la najmanje 25 bodova (50% ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći tijekom nastave).

Završni ispit je usmeni i sastoji se od najmanje dva pitanja.

Usmeni ispit je javan i obavezni su mu prisustvovati svi studenti koji su ispunili uvjete za njegovu prijavu na tom roku.

Na završnom ispitu student može ostvariti najviše 50 ocjenskih bodova.

### **KONAČNA OCJENA:**

Konačna ocjena je zbroj ocjenskih bodova prikupljenih tijekom nastave i na završnom ispitu. Ocjenjivanje unutar ECTS sustava provodi se prema ostvarenom konačnom uspjehu na sljedeći način:

Postotak ostvarenih ocjenskih bodova	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90-100	A	izvrstan (5)
75-89,9	B	vrlo dobar (4)
60-74,9	C	dobar (3)
50-59,9	D	dovoljan (2)
0-49,9 (student koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili nisu položili završni ispit)	F	nedovoljan (1)

Termini održavanja testova tijekom nastave:

### **Parcijalni ispiti:**

- Prvi kolokvij: 18.04.2025.
- Drugi kolokvij: 09.05.2025.

### **Ispitni termini:**

- 1. rok 16.06.2025.
- 2. rok 30.06.2025.
- 3. rok 15.07.2025.

## **Other notes (related to the course) important for students:**

### **Dodatne napomene**

Nastavnici i suradnici su svakodnevno tijekom radnog vremena dostupni putem e-mail adresa za sva pitanja koja se tiču nastave.

izv. prof. dr. sc. Slaven Jurković [slaven.jurkovic@uniri.hr](mailto:slaven.jurkovic@uniri.hr)

doc. dr. sc. Đeni Smilović Radojčić [djenisr@uniri.hr](mailto:djenisr@uniri.hr)

Marijana Majetić, viša laborantica [marijana.majetic@uniri.hr](mailto:marijana.majetic@uniri.hr) - administrator

Marija Musulin, laborantica [marija.musulin@uniri.hr](mailto:marija.musulin@uniri.hr)

Svi sadržaji vezani uz nastavu nalaze se na portalu Merlin 2024./2025.

## **COURSE HOURS 2023/2024**

Ionizirajuća i neionizirajuća zračenja

---

**List of lectures, seminars and practicals:**

**EXAM DATES (final exam):**

---