Medicinski fakultet u Rijeci

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN
2026/2027

Za kolegij

Ionizirajuća i neionizirajuća zračenja

Studij:	**Sanitarno inženjerstvo (R)** Sveučilišni prijediplomski studij
Katedra:	**Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku**
Nositelj kolegija:	**prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz.**
Godina studija:	**2**
ECTS:	**4**
Stimulativni ECTS:	**0 (0.00%)**
Strani jezik:	**Ne**

Podaci o kolegiju:

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

Ishodi učenja:

A. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE
Objasniti osobitosti Planckova zakona zračenja crnog tijela
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 svojstva X-zraka, način njihove proizvodnje i razumjeti njihovu primjenu u medicini
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

Popis obvezne ispitne literature:

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.

Popis dopunske literature:

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

Način polaganja ispita:

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, i/ili
• nisu pozitivno ocjenjeni iz sve tri laboratorijske vježbe
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 prisustvuju mu 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)

Ispitni termini:

1. rok 11.06.2027.
2. rok 25.06.2027.
3. rok 15.07.2027.

Nastavni plan:

Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):

P1 Uvod. Toplinsko zračenje.

- Upoznati studente s ciljevima kolegija, njegovim sadržajem, načinom odvijanja kolegija te sakupljanjem bodova i načinom polaganja ispita. Ponavljanje osnovnih fizikalnih pojmova važnih za daljnje praćenje kolegija.
- Usvojiti pojmove vezane za prijenos topline s naglaskom na prijenos zračenjem
- Definirati tok, intenzitet i spektralnu gustoću toplinskog zračenja
- Razlikovati koeficijente koji se vežu za toplinsko zračenje i shvatiti podjelu na bijela, siva i crna tijela

P2 Zračenje crnog tijela

- Definirati savršeno crno tijelo i njegove karakteristike
- Definirati empirijske zakone crnog tijelo i spoznati osobitosti svakog od njih
- Definirati ograničenja klasične fizike te razloge za kvantnu hipotezu
- Usvojiti osobitosti Planckova zakona zračenja crnog tijela

P3 - P4 Kvantna priroda materije

- Spoznati i usvojiti ograničenja klasične fizike te definirati pojave koje klasična fizika ne može objasniti Definirati kvantnu hipotezu i redefinirati zakon crnog tijela
- Usvojiti osnovne pojmove vezane za fotoelektrični i Comptonov efekt
- Definirati eksperimentalne uvjete za svaki od njih te osnovne rezultate

P5 Struktura atoma

- Definirati osnovne pojmove vezano za sastav atoma
- Razumjeti osobitosti različitih modele atoma opisanih zakonima klasične fizike i spoznati njihova ograničenja te razloge za uvođenje kvantno-mehaničkog modela atoma
- Definirati način nastanka i osobitosti linijskih spektara
- Definirati Bohrove postulate, razumjeti osobitosti Bohrova modela atoma i prikazati posljedice
- Povezati strukturu atoma i kvantnu mehaniku
- Definirati osnovne principe kvantne mehanike i reperkusije njihove primjene na strukturu atoma

P6 Elektromagnetsko zračenje

- Ponoviti osnovne pojmove vezane za elektromagnetsko zračenje
- Definirati spektar elektromagnetskog zračenja i spoznati osobitosti njegovih pojedinih dijelova
- Usvojiti vezu između energije i valne duljine, odnosno frekvencije elektromagnetskog zračenja
- Usvojiti pojam dualizma val-čestica i povezati s kvantnom prirodom
- Razložiti spektar elektromagnetskog zračenja na sastavne dijelove i spoznati karakteristike pojedinih dijelova
- Definirati osnovne principe spektroskopije i razlikovati različite vrste

P7 - P8 X- zrake i njihova primjena

- Definirati svojstva X-zraka
- Razlikovati vrste X-zraka i njihove spektre
- Objasniti način proizvodnje X-zraka i prikazati njihovu primjenu u medicini

P9 - P10 Međudjelovanje elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja s materijom

- Ponoviti vrste i svojstva elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja
- Definirati vrste indirektno ionizirajućeg zračenja i njihove karakteristike
- Razumjeti razliku između X i g zračenja
- Definirati parametre koji utječu na slabljenje snopova fotona visokih energija
- Naučiti osnovne mehanizme međudjelovanja snopova fotona visokih energija s materijom i kako se to primjenjuje u medicini

P11 - P12 Građa jezgre i radioaktivnost

- Definirati osnovne pojmove vezano za sastav jezgre atoma
- Ponoviti činjenice vezane za formiranje periodnog sustava elemenata
- Ponoviti pojmove izotopa i atomske jedinice mase

Usvojiti pojam defekta mase i energije vezanja nukleona u jezgri te razumijeti njihovo značenje
- Ponoviti činjenice vezane za otkriće radioaktivnosti
- Razumjeti razloge nestabilnosti jezgara
- Definirati pojam radioaktivnost i vrste radioaktivnog raspada
- Razlikovati vrste ionizirajućeg zračenja
- Definirati zakon radioaktivnog raspada i aktivnost te jedinice koje je opisuju
- Razlikovati različite vrste ionizirajućeg zračenja prema dosegu

P13 Detektori ionizirajućeg zračenja

- Definirati princip rada detektora ionizirajućeg zračenja
- Razlikovati vrste detektora i spoznati njihove karakteristike
- Naučiti principe rada različitih detektora i način detekcije učinka ionizirajućeg zračenja
- Usvojiti principe rada detektora koji se koriste za osobnu dozimetriju i njihove karakteristike

P14 Dozimetrijske veličine i principi zaštite od ionizirajućeg zračenja

- Definirati i razlikovati apsorbiranu, efektivnu i ekvivalentnu dozu
- Usvojiti koncept određivanja apsorbirane doze
- Definirati osnovne principe zaštite od zračenja i njihovu primjenu
- Definirati biološke učinke ionizirajućeg zračenje
- Naučiti osnovna načela zaštite od zračenja

P15 Laseri

- Definirati pojmove vezano za spontanu i stimuliranu emisiju
- Razumjeti razliku između laserske svjetlosti i „obične“ svjetlosti
- Definirati pojam inverzne naseljenosti
- Objasniti princip rada laser

Vježbe popis (s naslovima i pojašnjenjem):

V0 Uvodne vježbe

V1 Struja u vakuumu

- Grafički prikazati strujno-naponsku karakteristiku diode
- Grafički prikazati strujno-naponsku karakteristiku triode
- Izmjeriti istosmjerne i izmjenične napone

V2 Laser

- Objasniti razliku između spontane i stimulirane emisije
- Odrediti valnu duljinu laserske svjetlosti pomoću ogiba na pukotini
- Odrediti debljinu niti pomoću ogiba

V3 Ionizirajuće zračenje

- Upoznati osnovne vrste ionizirajućeg zračenja
- Upoznati osnovne jedinice koje se koriste u dozimetriji ionizirajućeg zračenja
- Definirati doseg zračenja i debljinu poluapsorpcije
- Odrediti doseg beta zračenja u aluminiju

V4 Nadoknada

Nadoknada

Seminari popis (s naslovima i pojašnjenjem):

S1 Toplinsko zračenje. Zakoni zračenja crnog tijela.

- Primjeniti karakteristike savršenog crnog tijela na realno tijelo
- Upotrijebiti zakone toplinskog zračenja užarenog tijela u riješavanju numeričkih problema

Objasniti spektar zračenja užarenog tijela

S2 Valna priroda čestica

- Razumjeti i primjeniti pojam kvanta energije
- Objasniti dvojnu prirodu elektromagnetskog zračenja
- Primjeniti valnu prirodu čestice u izrazu kojim je opisana ekvivalentnost energije i mase

S3 Fotoelektrični učinak. Comptonovo raspršenje.

- Razlikovati fotoelektrični efekt i Comptonovo raspršenje
- Povezati fotoelektrični efekt i izlazni rad (energiju vezanja elektrona)
- Povezati energiju upadnog i raspršenog fotona kod Comptonovog raspršenja
- Rješavanje numeričkih problema

S4 Struktura atoma.

- Razumjeti razvoj ideje modela atoma kroz povijest
- Primjeniti Bohrov modela atoma, izračunati radijuse putanja, brzinu, energiju elektrona u energetskim stanjima
- Primjeniti Bohrove postulate i objasniti apsorpciju i emisiju kvanta energije

S5 Spektar elektromagnetskog zračenja

- Razumijeti ovisnost energije i valne duljine elektromagnetskog zračenja
- Razložiti spektar elektromagnetskog zračenja na sastavne dijelove i spoznati karakteristike pojedinih dijelova

S6 X-zrake

- Objasniti nastanak X-zraka u rendgenskoj cijevi
- Rješavanje numeričkih problema (Izračun brzine elektrona, valne duljine X-zraka…)
- Objasniti razliku između karakterističnog i zakočnog zračenja

S7 Struktura atomske jezgre. Radioaktivnost

- Koristiti zakon radioaktivnog raspada u rješavanju numeričkih problema
- Izračunati vrijeme poluživota radioaktivnog elementa
- Povezati brzinu raspada radioaktivnog uzorka i aktivnost uzorka
- Razumjeti liniju stabilnosti radioaktivnih elemenata
- Koristiti izraz za energiju vezanja nukleona u jezgri za izračun mase pojedinog uzorka

S8 Radioaktivni raspadi

- Razlikovati vrste radioaktivnih raspada
- Odrediti vrstu energetskog spektra čestice koja nastaje radioaktivnimraspadom
- Odrediti kemijski element koji nastane kao posljedica radioaktivnog raspada
- Objasniti razliku između gama zračenja i čestičnih zračenja

S9 Nuklearne reakcije

- Razlikovati radioaktivne raspade i nuklearne reakcije
- Primjeniti zakone očuvanja energije, mase, količine gibanja i naboja pri nuklearnim reakcijama
- Izračunati energetsku vrijednost nuklearne reakcije

S10 Slabljenje snopa fotona

- Izvesti izraz za debljinu poluapsorpcije koristeći izraz za slabljenje intenziteta snopa fotona
- Izračunati debljinu absorbera za određeni snop fotona
- Povezati slabljenje intenziteta snopa s kemijskim elementom absorbera (štita)

S11 Dozimetrijske veličine

- Razlikovati apsorbiranu, ekvivalentnu i efektivnu dozu
- Određivanje apsorbirane doze
- Primjena dozimetrijskih veličina u zaštiti od zračenja

Obveze studenata:

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 ili kratkim ulaznim kolokvijem.

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 jedan kolokvij u obliku pismenog ispita. Pozitivno ocijenjen kolokvij uvjet je 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, provedba mjerenja 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 ocjenjene sve vježbe uvjet su za izlazak na završni ispit.

Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	0,25	Seminarski rad	-	Eksperimentalni 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 brojčanog 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 i putem kolokvija. Na kolokviju je moguće sakupiti maksimalno 40 ocjenskih bodova.
Tijekom nastave studenti su obvezni izvesti sve tri laboratorijske 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 maksimalno 10 ocjenskih bodova. Pozitivno ocjenjene i priznate sve tri vježbe uvjet su za izlazak na završni ispit.
Maksimalno je moguće skupiti 50 ocjenskih bodova tijekom nastave.
Popravci/nadoknade
Popravak kolokvija moguć je jedanput. Nadoknada ili popravak jedne laboratorijske vježbe moguć je samo jednom u terminu

predviđenom za nadoknadu. Kod popravka (ponovnog izvođenja laboratorijske vježbe) ukupna ocjena za tu vježbu može biti samo dovoljan.

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

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).

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

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
doc. dr. sc. Đeni Smilović Radojčić djenisr@uniri.hr
Vedran Vujnović, asistent vedran.vujnovic@uniri.hr
Marijana Majetić , viša laborantica marijana.majetic@uniri.hr - administrator
Marija Musulin, viša laborantica marija.musulin@uniri.hr

Svi sadržaji vezani uz nastavu nalaze se na portalu Merlin 2026./2027.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2026/2027

Ionizirajuća i neionizirajuća zračenja

Predavanja (mjesto i vrijeme / grupa)	**Vježbe** (mjesto i vrijeme / grupa)	**Seminari** (mjesto i vrijeme / grupa)
30.03.2027		
P1 Uvod. Toplinsko zračenje.: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (14:00 - 16:00) [252] ○ INZ P2 Zračenje crnog tijela: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (14:00 - 16:00) [252] ○ INZ		
prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252]		
02.04.2027		
P3 - P4 Kvantna priroda materije: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 10:00) [252] ○ INZ		S1 Toplinsko zračenje. Zakoni zračenja crnog tijela.: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 12:00) [196] ○ INZ
prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252] · doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
05.04.2027		
P5 Struktura atoma: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 10:00) [252] ○ INZ P6 Elektromagnetsko zračenje: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 10:00) [252] ○ INZ		
prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252]		
06.04.2027		
		S2 Valna priroda čestica: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (12:00 - 14:00) [196] ○ INZ
doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
07.04.2027		

		S3 Fotoelektrični učinak. Comptonovo raspršenje.: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (12:00 - 14:00) [196] ◦ INZ
doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
08.04.2027		
		S4 Struktura atoma.: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (13:00 - 15:00) [196] ◦ INZ
doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
09.04.2027		

P7 - P8 X- zrake i njihova primjena:
• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 10:00) [252]
  ◦ INZ
		S5 Spektar elektromagnetskog zračenja:
		• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 12:00) [196]
		  ◦ INZ

prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252] · doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
12.04.2027		

P9 - P10 Međudjelovanje elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja s materijom:
• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 10:00) [252]
  ◦ INZ
		S6 X-zrake:
		• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 14:00) [196]
		  ◦ INZ
		
		S7 Struktura atomske jezgre. Radioaktivnost:
		• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 14:00) [196]
		  ◦ INZ

prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252] · doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
16.04.2027		

P13 Detektori ionizirajućeg zračenja:
• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 12:00) [196]
  ◦ INZ
 	
P15 Laseri:
• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 12:00) [196]
  ◦ INZ		

doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
19.04.2027		

P11 - P12 Građa jezgre i radioaktivnost: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 10:00) [252] ○ INZ		
prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252]		
23.04.2027		

	V0 Uvodne vježbe:
	• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (12:00 - 14:00) [342]
	  ○ INZ A
	  ○ INZ B
	  ○ INZ C	

Vujnović Vedran [342]		
26.04.2027		

	V1 Struja u vakuumu:
	• Kampus O-162 (10:00 - 12:00) [342]
	  ○ INZ A
	• Kampus O-162 (12:00 - 14:00) [342]
	  ○ INZ B
	• Kampus O-162 (14:00 - 16:00) [342]
	  ○ INZ C	

Vujnović Vedran [342]		
30.04.2027		
		S8 Radioaktivni raspadi: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (10:00 - 12:00) [196] ○ INZ
doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
03.05.2027		

	V2 Laser:
	• Kampus O-162 (10:00 - 12:00) [342]
	  ○ INZ A
	• Kampus O-162 (12:00 - 14:00) [342]
	  ○ INZ B
	• Kampus O-162 (14:00 - 16:00) [342]
	  ○ INZ C	

Vujnović Vedran [342]		
05.05.2027		

		S9 Nuklearne reakcije:
		• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (09:00 - 13:00) [196]
		  ○ INZ
		
		S10 Slabljenje snopa fotona:
		• P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (09:00 - 13:00) [196]
		  ○ INZ

doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		
10.05.2027		

	V3 Ionizirajuće zračenje:
	• Kampus O-162 (10:00 - 12:00) [342]
	  ○ INZ A
	• Kampus O-162 (12:00 - 14:00) [342]
	  ○ INZ B
	• Kampus O-162 (14:00 - 16:00) [342]
	  ○ INZ C	

Vujnović Vedran [342]		
12.05.2027		
P14 Dozimetrijske veličine i principi zaštite od ionizirajućeg zračenja: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (08:00 - 09:00) [252] ○ INZ		
prof. dr. sc. Jurković Slaven, spec. med. fiz. [252]		
14.05.2027		

	V4 Nadoknada:
	• Kampus O-162 (12:00 - 14:00) [342]
	  ○ INZ A
	  ○ INZ B
	  ○ INZ C
	• Kampus O-162 (14:00 - 16:00) [342]
	  ○ INZ B
	  ○ INZ A
	  ○ INZ C	

Vujnović Vedran [342]		
18.05.2027		
		S11 Dozimetrijske veličine: • P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat) (13:00 - 15:00) [196] ○ INZ
doc.dr. sc. Smilović-Radojčić Đeni, med. fiz. [196]		

Popis predavanja, seminara i vježbi:

PREDAVANJA (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja

P1 Uvod. Toplinsko zračenje.	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P2 Zračenje crnog tijela	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P3 - P4 Kvantna priroda materije	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P5 Struktura atoma	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P6 Elektromagnetsko zračenje	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P7 - P8 X- zrake i njihova primjena	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P9 - P10 Međudjelovanje elektromagnetskog ionizirajućeg zračenja s materijom	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P11 - P12 Građa jezgre i radioaktivnost	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P13 Detektori ionizirajućeg zračenja	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P14 Dozimetrijske veličine i principi zaštite od ionizirajućeg zračenja	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
P15 Laseri	1	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)

VJEŽBE (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
V0 Uvodne vježbe	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
V1 Struja u vakuumu	2	Kampus O-162
V2 Laser	2	Kampus O-162
V3 Ionizirajuće zračenje	2	Kampus O-162
V4 Nadoknada	2	Kampus O-162

SEMINARI (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
S1 Toplinsko zračenje. Zakoni zračenja crnog tijela.	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S2 Valna priroda čestica	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S3 Fotoelektrični učinak. Comptonovo raspršenje.	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S4 Struktura atoma.	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S5 Spektar elektromagnetskog zračenja	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S6 X-zrake	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S7 Struktura atomske jezgre. Radioaktivnost	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S8 Radioaktivni raspadi	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)

S9 Nuklearne reakcije	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S10 Slabljenje snopa fotona	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)
S11 Dozimetrijske veličine	2	P401-Katedra za maksilofacijalnu kirurgiju (predavaonica IV. kat)

ISPITNI TERMINI (završni ispit):

1.	11.06.2027.
2.	25.06.2027.
3.	12.07.2027.