

Datum: Rijeka, 15. srpnja 2022.

Kolegij: Osnove fizike, radiologije i zaštite od zračenja

Voditelj:

e-mail voditelja: unesite e mail

Katedra: Katedra za temeljne medicinske znanosti

Studij: Prediplomski stručni studij

Naziv studija:

Sestrinstvo redovni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2022./2023.

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij **Osnove fizike, radiologije i zaštite od zračenja** je obvezni kolegij na prvoj godini Preddiplomskog stručnog studija sestrinstva i sastoji se od 20 sati predavanja (**2,0 ECTS-a**). Kolegij se izvodi u prostorijama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

Cilj kolegija je usvajanje temeljnih znanja iz područja fizike, radiologije i zaštite od ionizirajućih zračenja uz pomoć kojih će studenti: upoznati osnovne biofizikalne principe funkcioniranja organizma, upoznati fizikalne principe rada uređaja koji se koriste u medicinskoj dijagnostici, razlikovati ionizirajuća od neionizirajućih zračenja, usporediti različite dijagnostičke procedure (vrsta zračenja, biološki učinci), pravilno interpretirati temeljne principe zaštite od ionizirajućih zračenja.

Sadržaj kolegija:

Fizikalna mjerenja. Zvuk i ultrazvuk. Fizika fluida (krvotok, disanje). Električna struja i njen utjecaj na ljudski organizam. Atomska struktura. Spektar elektromagnetskog zračenja. Rendgensko zračenje i njegova primjena u medicini. Radioaktivnost. Medicinska primjena radionuklida. Zaštita od i ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja.

Način izvođenja nastave:

Nastava se izvodi u prvom semestru u obliku predavanja (20 sati), a u skladu s izvedbenim nastavnim planom. Na predavanjima se obrađuje gradivo prema nastavnim jedinicama iz sadržaja predmeta. Od studenata se očekuje da se prema nastavnom planu i programu, a koristeći navedenu literaturu unaprijed pripreme za nastavu. Tijekom nastave obavlja se kontinuirana provjera stečenih znanja i ocjenjivanje pojedinih vidova aktivnosti, te se kod studenata potiče analitički i kvantitativni pristup u rješavanju fizikalnih problema.

Napomena: Moguće su promjene u izvedbenom nastavnom planu s obzirom na epidemiološku situaciju, kao i izvođenje nastave online uz pomoć platformi Merlin i MS Teams.

Popis obvezne ispitne literature:

1. S. Janković i D. Eterović: Fizikalne osnove i klinički aspekti slikovne dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002.
2. B. Dresto-Alač: Radioaktivnost. Medicinska primjena radionuklida (autorizirano predavanje)
3. A. C. Guyton, J. E. Hall: Medicinska fiziologija (odabrana poglavlja), Medicinska naklada, Zagreb 2012.
4. Bilješke uz predavanja

Popis dopunske literature:

1. Curry T., Dowdey J, Murry R., Christiansen's Physics of Diagnostic Radiology, Lippincot Williams&Wilcons1990.g
2. Z. Jakobović: Zračenje i čovjek, Školska knjiga, Zagreb 1991.
3. F. Šolić., G. Žauhar: Fizika za medicinare, Medicinski fakultet Sveučilišta, 2013., Udžbenici sveučilišta u Rijeci
4. J. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb 2001.

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1. Uvodno predavanje

Ishodi učenja:

Izložiti i opisati način izvođenja nastave i stjecanja bodova na kolegiju
 Objasniti cilj i svrhu izvođenja kolegija
 Objasniti vezu fizike s medicinom i tehnikom

P2. Fizikalna mjerenja

Ishodi učenja:

Definirati i objasniti podrijetlo i značenje riječi fizika
 Navesti predmet proučavanja fizike
 Razlikovati pojmove materije i tvari
 Definirati pojam fizičkog polja
 Definirati pojam fizikalne veličine, mjerne jedinice
 Nabrojati i definirati osnovne fizikalne veličine i mjerne jedinice u Međunarodnom sustavu (SI) mjernih jedinica
 Znati nazive i koristiti SI predmetke (prefikse) uz fizikalne jedinice
 Razlikovati skalarnu fizikalnu veličinu od vektorskih

P3. Zvuk i ultrazvuk

Ishodi učenja:

Definirati jednadžbu vala
 Razlikovati longitudinalni od transverzalnog vala
 Definirati i nabrojiti osobine zvučnog vala
 Razlikovati čujni zvuk od infrazvuka i ultrazvuka
 Definirati i objasniti intenzitet, akustičku impedanciju, nivo intenziteta i glasnoću zvuka

Nabrojiti i objasniti vezu akustičkih parametara i fizioloških osjeta

Objasniti fizikalne principe ultrazvučnog vala

Objasniti piezoelektrični i obrnuti piezoelektrični učinak

Prikazati osnovne metode ultrazvučnih prikaza

Nabrojiti dijagnostičku i terapijsku primjenu ultrazvuka

P4. Fizika fluida (tekućine)

Ishodi učenja:

Definirati i razlikovati jedinice koje se koriste za tlak

Primijeniti fizikalne zakone hidrostatičke i hidrodinamike na mjerenje krvnog tlaka

Objasniti promjene tlaka pri aterosklerozi

Definirati volumni protok i primijeniti Poiseuilleov zakon

Razlikovati idealne od realnih tekućina

Objasniti viskoznost i značenje koeficijenta viskoznosti

Objasniti turbulentno protjecanje

Objasniti hidraulički otpor

P5. Fizika fluida (plinovi)

Ishodi učenja:

Razlikovati izobarne, izotermne i izohorne procese

Definirati opću plinsku jednadžbu i Daltonov zakon

Nabrojiti respiracijske plinove i izračunati parcijalni tlak pojedinog plina kod respiracijskih plinova

Objasniti parcijalne tlakove respiracijskih plinova na velikim visinama i pri dubinskom ronjenju

P6. Električna struja

Ishodi učenja:

Definirati pojmove: električna struja, jakost električne struje, razlika potencijala, električni otpor, električna vodljivost

Imenovati fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice za jakost, gustoću, otpor električne struje

Naveći razliku između istosmjernje i izmjenične struje

Prepoznati različite grafičke prikaze oblika napona i struje u ovisnosti o vremenu

Napisati Ohmov zakon i zakon električnog otpora

Napisati izraze za električnu energiju i snagu

Napisati izraz za Džulovu toplinu

Objasniti učinke prolaska električne struje kroz organizam (toplinski, biokemijski, motorno-mehanički)

Objasniti postupke kod strujnog udara

P7. Atomska struktura

Ishodi učenja:

Definirati i objasniti pojmove: atom, kemijski element, izotop, radioizotop

Razlikovati i usporediti svojstva elementarnih čestica (elektron, proton, neutron)

Opisati Bohrov model atoma

Definirati Bohrove postulate

Primijeniti Paulijev princip isključivosti

Razlikovati ionizirajuća od neionizirajućih zračenja

Definirati pojmove: ionizacija, ekscitacija, ionizirajuće i neionizirajuće zračenje

P8. Elektromagnetsko zračenje

Ishodi učenja:

Klasificirati elektromagnetske valove prema valnoj duljini, frekvenciji i energiji fotona

Dovesti u svezu valnu i čestičnu (korpuskularnu) prirodu elektromagnetskog zračenja

Navesti načine postanka različitih skupina elektromagnetskih valova s naglaskom na njihovu uporabu u medicini

P9. Nastanak i svojstva rendgenskog zračenje i njegova primjena u medicini

Ishodi učenja:

- Opisati nastanak rendgenskog zračenja
- Navesti svojstva rendgenskog zračenja
- Navesti vrste uređaje koji koriste rendgensko zračenje
- Objasnuti na kojim fizikalnim principima rade uređaji koji koriste rendgensko zračenje u medicini
- Navesti dijagnostičku uporabu rendgenskog zračenja
- Navesti uporabu rendgenskog zračenja u terapiji

P10. Radioaktivnost

Ishodi učenja:

- Opisati nastanak radioaktivnog zračenja
- Navesti svojstva radioaktivnog zračenja
- Navesti i objasniti vrste radioaktivnih raspada
- Napisati nuklearne reakcije
- Objasniti, napisati i grafički prikazati zakon radioaktivnog raspada
- Definirati: radioaktivnu konstantu, vrijeme poluraspada,...
- Navesti vrste uređaja koji koriste radioaktivne izotope

P11. Medicinska primjena radionuklida

Ishodi učenja:

- Objasnuti na kojim fizikalnim principima rade uređaji koji koriste radionuklide u medicini
- Navesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u medicinskoj dijagnostici
- Navesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u terapiji

P12. Zaštita od ionizirajućeg zračenja

Ishodi učenja:

- Navesti i primijeniti osnovna načela zaštite od ionizirajućih zračenja
- Definirati osnovne fizikalne veličine i jedinice u dozimetriji ionizirajućih zračenja
- Klasificirati učinke zračenja na čovjeka
- Nabrojati čimbenike koji određuju jakost bioloških oštećenja izazvanih zračenjem
- Objasniti utjecaj ionizirajućeg zračenja na zdravlje
- Procijeniti zdravstveni rizik izlaganja trudnica zračenju
- Poznavati zakonske propise koji reguliraju zaštitu pacijenata i profesionalno izloženih osoba ionizirajućim zračenjima

Popis seminara s pojašnjenjem:

Kolegij nema seminare

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Kolegij nema vježbe

Obveze studenata:

Studentice/studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u nastavi. Studentice/studenti moraju biti prisutne na najmanje 70% predavanja te pristupiti provjerama znanja. Od studentica/studenata se očekuje da dođu spremni na predavanja.

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

ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem [Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci](#).
 Student može izostati s 30% nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima je obvezna.
 Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) sustava i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se apsolutnom raspodjelom.
 Studenti će tijekom nastave i završnog ispita moći ostvariti najviše 100 ocjenskih bodova (100%), najviše 50% tijekom trajanja nastave i najviše 50 % na završnom ispitu.
 Student/studentica koji iz nastave ostvare najmanje 25 ocjenskih bodova pristupaju završnom ispitu koji je pisani. Završni ispit doprinosi 50% ukupnoj ocjeni.

Vrednovanje obveza tijekom nastave (do 50 bodova):

Studenti u toku nastave izlaze na dva obvezna međuispita
 Tijekom trajanja nastave održat će se dva međuispita u terminima danim izvedbenim nastavnim planom. Prvi međuispit obuhvaća gradivo s predavanja (P1 – P6), a drugi gradivo s predavanja (P7 – P12). Na svakom međuispitu student/studentica može ostvariti najviše 25 bodova iz 25 postavljenih pitanja ili tvrdnji. Na međuispitima student/studentica rješava zadatke višestrukog izbora. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točno. Samo pitanje čiji su odgovori u potpunosti točno riješeni se boduje i vrednuje s jednim bodom. Ne postoje negativni bodovi.

Završni ispit (do 50 bodova):

Po završetku nastave i pod uvjetom da je studentica/student ostvarila najmanje 25 ocjenskih bodova iz nastave pristupa završnom ispitu

Završni ispit je pisani ispit. Nosi najviše 50 ocjenskih bodova.

Na završnom ispitu student/studentica rješava 25 zadataka višestrukog izbora. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točno. Samo pitanje čiji su odgovori u potpunosti točno riješeni se boduje. Ne postoje negativni bodovi. Da bi student/studentica uspješno položio završni ispit mora točno odgovoriti na najmanje 50% postavljenih pitanja.

Uspjeh na završnom ispitu pretvara se u ocjenske bodove kako je prikazano u tablici

točni odgovori	0 - 12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ocjenski bodovi	0	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50

Konačna ocjena

Konačna ocjena je zbroj ocjenskih bodova (postotaka) ostvarenih iz nastave i na završnom ispitu.

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća u postotcima:

- A (90 – 100)%, Izvrstan (5)
- B (75 – 89,9)%, vrlo dobar (4)
- C (60 – 74,9)%, dobar (3)
- D (50 – 59,9)%, dovoljan (2)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Nije predviđeno izvođenje nastave na stranom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Pohađanje nastave

Pohađanje nastave je obvezno. Zabranjena je uporaba mobilnih telefona za vrijeme trajanja nastave kao i za vrijeme provjera znanja. Student/studentica koji se za vrijeme provjere znanja koristi nedozvoljenim sredstvima bit će udaljen sa ispita i ocjenjen ocjenom nedovoljan.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2022./2023. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
08.11.2022. (utorak)	P1 (11,00 - 12,00) predavaonica br. Z -5			
08.11.2022. (utorak)	P2 (12,00 - 14,00) predavaonica br. Z -5			
15.11.2022. (utorak)	P3 (11,00 - 13,00) predavaonica br. Z -5			
15.11.2022. (utorak)	P4 (13,00 - 14,00) predavaonica br. Z -5			
22.11.2022. (utorak)	P5 (11,00 - 12,00) predavaonica br. Z -5			
22.11.2022. (utorak)	P6 (12,00 - 13,00) predavaonica br. Z -5			
29.11.2022. (utorak)	P7 (11,00 - 14,00) predavaonica br. Z -5			

6.12.2022. (utorak)	P8 (10,00 - 11,00) predavaonica br. Z -5			
6.12.2022. (utorak)	P9 (11,00 - 13,00) predavaonica br. Z -5			
13.12.2022. (utorak)	P10 (10,00 - 12,00) predavaonica br. Z -5			
13.12.2022. (utorak)	P11 (12,00 - 13,00) predavaonica br. Z -5			
20.12.2022. (utorak)	P12 (10,00 - 13,00) predavaonica br. Z -5			

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvodno predavanje	1	predavaonica br. Z-5
P2	Fizikalna mjerenja	2	predavaonica br. Z-5
P3	Zvuk i ultrazvuk	2	predavaonica br. Z-5
P4	Fizika fluida (tekućine)	1	predavaonica br. Z-5
P5	Fizika fluida (plinovi)	1	predavaonica br. Z-5
P6	Električna struja	1	predavaonica br. Z-5
P7	Atomska struktura	3	predavaonica br. Z-5
P8	Elektromagnetsko zračenje	1	predavaonica br. Z-5
P9	Nastanak i svojstva rendgenskog zračenja i njegova primjena u medicini	2	predavaonica br. Z-5
P10	Radioaktivnost	2	predavaonica br. Z-5
P11	Medicinska primjena radionuklida	1	predavaonica br. Z-5
P12	Zaštita od ionizirajućeg zračenja	3	predavaonica br. Z-5
	Ukupan broj sati predavanja	20	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
	Ukupan broj sati seminara		

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
	Ukupan broj sati vježbi		
	ISPITNI TERMINI (završni ispit)		
1.	18.01.2023.		
2.	10.02.2023.		
3.	24.02.2023.		
4.	02.06.2023.		