

Datum: Rijeka, 1. srpnja 2025.

Kolegij: Osnove fizike, radiologije i zaštite od zračenja

Voditelj: doc.dr.sc. Andrica Lekić

Izvođač: Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys.

e-mail voditelja: lejla.jelovica@uniri.hr

Katedra: Katedra za temeljne medicinske znanosti

Studij: Prijediplomski sveučilišni studij - Sestrinstvo redovni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2025./2026.

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 Sveučilišnog 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). Fizika gledanja. Električna struja i njen utjecaj na ljudski organizam. Atomska struktura. Spektar elektromagnetskog zračenja. Rendgensko zračenje i njegova primjena u medicini. Radioaktivnost. Zaštita od ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja.

Način izvođenja nastave:

Nastava se izvodi 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.

Napomena: moguće je online izvođenje nastave uz pomoć platformi Merlin i MS teams, a prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci.

Popis obvezne ispitne literature:

1. Nastavni materijali i prezentacije postavljene na platformi Merlin.
2. S. Janković i D. Eterović: Fizikalne osnove i klinički aspekti slikovne dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002.
3. C. Guyton, J. E. Hall: Medicinska fiziologija (odabrana poglavlja), Medicinska naklada, Zagreb 2012.

Popis dopunske literature:

1. F. Šolić, G. Žauhar: Fizika za medicinare, Medicinski fakultet Sveučilišta, 2013., Udžbenici sveučilišta u Rijeci
2. J. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb 2001.
3. Davidovits, P.: Physics in Biology and Medicine, 3rd ed. Academic Press, New York, 2019.
dostupno na:
https://is.muni.cz/www/384/30618506/koncepty/Physics_in_Biology_and_Medicine_3rd_Edition.pdf

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1. Uvodno predavanje. Fizikalna mjerenja

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
Razlikovati skupine mjernih jedinica. Nabrojiti osnovne veličine i jedinice SI sustava. Koristiti predmetke u pretvorbi jedinica. Nabrojiti izvedene fizikalne veličine i pripadne jedinice. Koristiti džepno računalo.
Znati nazive i koristiti SI predmetke (prefikse) uz fizikalne jedinice
Razlikovati skalarnu fizikalnu veličinu od vektorskih

P2. Gibanja i sile. Poluge u organizmu.

Ishodi učenja:

Razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja. Analizirati grafičke prikaze jednolikog i ubrzanog gibanja. Razlikovati obodnu od kutne brzine. Razlikovati vektore od skalara. Ispričati i objasniti Newtonove zakone mehanike. Nabrojiti vrste sila i objasniti razlike. Primijeniti sastavljanje i rastavljanje sila. Opisati fizikalne principe rada centrifuge.

Definirati i primijeniti uvjete ravnoteže na polugi u rješavanju numeričkih zadataka. Izračunati efikasnost poluge. Razlikovati tipove poluga i primijeniti ih na ljudsko tijelo. Primijeniti uvjete ravnoteže na poluzi na primjeru bicepsa.

P3. Zvuk i ultrazvuk

Ishodi učenja:

Definirati jednadžbu vala
Razlikovati prostornu od vremenske ovisnosti
Razlikovati longitudinalni od transverznog vala
Definirati i nabrojiti osobine zvučnog vala
Razlikovati čujni zvuk od infrazvuka i ultrazvuka
Nabrojiti karakteristike tona, muzikalnog zvuka i šuma

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

P4. Fizika fluida

Ishodi učenja:

Definirati i razlikovati jedinice koje se koriste za tlak
Primijeniti fizikalne zakone hidrostatičke i hidrodinamičke 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. 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
Navesti razliku između istosmjernje i izmjenične struje
Prepoznati različite grafičke prikaze oblika napona i struje u ovisnosti o vremenu
Napisati Ohmov zakon, zakon električnog otpora
Definirati elektromotornu silu (napon)
Napisati izraze za električnu energiju i snagu
Napisati izraz za Joulovu toplinu
Objasniti učinke prolaska električne struje kroz organizam (toplinski, biokemijski, motorno-mehanički)
Objasniti postupke kod strujnog udara

P6. Fizika gledanja

Ishodi učenja:

Dovesti u svezu valnu i čestičnu (korpuskularnu) prirodu elektromagnetskog zračenja
Definirati četiri osnovna zakona geometrijske optike
Objasniti nastanak slike kod zrcala i leća.
Navesti pogreške leća.

P7. Atomska struktura.

Ishodi učenja:

Definirati i objasniti pojmove: atom, kemijski element, izotop, radioizotop
Razlikovati i usporediti svojstva elementarnih čestica (elektron, proton, neutron)
Razlikovati ionizirajuća od neionizirajućih zračenja
Definirati pojmove: ionizacija, ekscitacija, ionizirajuće i neionizirajuće zračenje

P8. Radioaktivnost. Elektromagnetsko zračenje.

Ishodi učenja:

Opisati nastanak radioaktivnog zračenja
Navesti svojstva radioaktivnog zračenja
Navesti i objasniti vrste radioaktivnih raspada
Objasniti, napisati i grafički prikazati zakon radioaktivnog raspada
Navesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u medicinskoj dijagnostici
Navesti i objasniti uporabu radioaktivnog zračenja u terapiji
Klasificirati elektromagnetske valove prema valnoj duljini, frekvenciji i energiji fotona
Objasniti valnu teoriju elektromagnetskog zračenja
Objasniti kvantnu teoriju elektromagnetnog zračenja
Nabrojati uporabu elektromagnetnog zračenja

P9. 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 i neionizirajućeg zračenja na zdravlje
Procijeniti zdravstveni rizik izlaganja trudnica zračenju
Poznavati zakonske propise koji reguliraju zaštitu pacijenata i profesionalno izloženih osoba izloženih ionizirajućim zračenjima

Obveze studenata:

Student/studentica mora odslušati minimalno 70% nastave te pristupiti provjerama znanja (svim kolokvijima). Od studenta/studentice se očekuje da dođe spreman/spremna 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**.
Na kraju kolegija studenti/studentice polažu završni ispit koji se sastoji od 25 pitanja višestrukih odgovora. Studenti/studentice koji uspješno riješe najmanje 50% testa, uspješno su završili Kolegij.
Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća u postotcima riješenog testa kako slijedi:
A (90 – 100)%, Izvrstan (5)
B (75 – 89,9)%, vrlo dobar (4)
C (60 – 74,9)%, dobar (3)
D (50 – 59,9)%, dovoljan (2)
F (0 – 49,9)%, nedovoljan (1)

Student/studentica ima pravo tri puta polagati završni ispit. Ako ga ni tada ne položi upisuje kolegij slijedeće akademske godine.

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Za kolegij nije predviđeno izvođenje nastave na stranom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Pohađanje nastave

Pohađanje svih oblika nastave je obvezno. Studentica/student smije opravdano izostati ukupno 30% održanih sati nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga. Studenti su na nastavu dužni nositi kalkulator i potreban pribor, o čemu će ih izvijestiti nastavnici.

Akadska čestitost

Poštivanje načela akademske čestitosti očekuju se i od nastavnika i od studenata u skladu s Etičkim kodeksom Sveučilišta u Rijeci i Etičkim kodeksom za studente.

Kontaktiranje s nastavnicima

Kontaktiranje s nastavnicima obavlja se u za to predviđenom vremenu (konzultacije), kao i putem elektroničke pošte. Sve obavijesti vezane uz nastavu studenti će dobiti na uvodnom predavanju.

Obavijesti vezane za kolegij bit će objavljene na oglasnoj ploči i web stranicama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2025./2026. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
04.11.2025. uto	P1,2 (11.00-14.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.
11.11.2025. uto	P3 (11.00-14.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.
17.11.2025. pon	P4 (11.00-13.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.
25.11.2025. uto	P5 (11.00-14.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.
2.12.2025. uto	P6,7 (10.00-13.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.
9.12.2025. uto	P8 (10.00-13.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.
16.12.2025. uto	P9 (10.00-13.00) Z5			Lejla Jelovica, mag. educ.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvodno predavanje. Fizikalna mjerenja	2	Z5
P2	Gibanja. Sile. Poluge u organizmu	2	Z5
P3	Zvuk i ultrazvuk	3	Z5
P4	Fizika fluida	2	Z5
P5	Električna struja	2	Z5
P6	Fizika gledanja	2	Z5
P7	Atomska struktura	2	Z5
P8	Radioaktivnost. Elektromagnetsko zračenje.	3	Z5
P9	Zaštita od ionizirajućeg zračenja	2	Z5
	Ukupan broj sati predavanja	20	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	13.1.2026.
2.	3.2.2026.
3.	3.3.2026.
4.	8.6.2026.