

Datum: Rijeka, 3. srpnja 2026.

Kolegij: Osnove fizike, radiologije i zaštite od zračenja

Voditelj: izv. prof. 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: Sveučilišni prijediplomski studij - Sestrinstvo redovni

Godina studija: 1

Akadska godina: 2026./2027.

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 Sveučilišta u Rijeci.

Cilj kolegija

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

U okviru kolegija održat će se sljedeća predavanja: 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 odgovarajućom tehnologijom
Nabrojiti osnovne veličine i jedinice SI sustava
Nabrojiti izvedene fizikalne veličine i pripadne jedinice
Znati nazive i koristiti SI predmetke (prefikse) uz fizikalne jedinice
Razlikovati skalarne fizikalne veličine od vektorskih

P2. Gibanja i sile. Poluge u organizmu.

Ishodi učenja:

Razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja.
Analizirati grafičke prikaze jednolikog i ubranog 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.

P3. Zvuk i ultrazvuk

Ishodi učenja:

Definirati jednadžbu vala
Razlikovati prostornu od vremenske ovisnosti
Razlikovati longitudinalni od transverznog vala
Definirati i nabrojiti svojstva 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 istosmjerne 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

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

Obveze studenata:

Student/studentica mora odslušati minimalno 70% nastave te pristupiti provjerama znanja (svim kolokvijima).

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.

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 Sveučilišta u Rijeci.

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2026./2027. godinu)

Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
03.11.2026. uto	P1,2 (11.00-14.00) Z4			Lejla Jelovica, mag. educ.
10.11.2026. uto	P3 (11.00-14.00) Z4			Lejla Jelovica, mag. educ.
17.11.2026. uto	P4 (11.00-13.00) Z4			Lejla Jelovica, mag. educ.
24.11.2026. uto	P5 (11.00-14.00) Z4			Lejla Jelovica, mag. educ.
1.12.2026. uto	P6,7 (10.00-13.00) Z4			Lejla Jelovica, mag. educ.
8.12.2026. uto	P8 (11.00-14.00) Z4			Lejla Jelovica, mag. educ.
15.12.2026. uto	P9 (8.00-11.00) Z4			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.	13.1.2027.
2.	3.2.2027.
3.	3.3.2027.
4.	8.6.2027.