

Datum: Rijeka, 1. srpnja 2025.

Kolegij: Biofizika i zaštita od ionizirajućeg 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: Prijediplomski sveučilišni studij - Primaljstvo 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 **Biofizika i zaštita od ionizirajućeg zračenja** je obvezni kolegij na prvoj godini prijediplomskog sveučilišnog studija Primaljstvo i sastoji se od 15 sati predavanja (**1,0 ECTS**). Kolegij se izvodi u prostorijama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

Cilj kolegija je usvajanje temeljnih znanja iz područja fizike 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 i neionizirajućih zračenja.

Sadržaj kolegija:

Fizikalna mjerenja. Zvuk i ultrazvuk. Primjena u medicini. Fizika fluida (krvotok, disanje). Atomska struktura. Spektar elektromagnetskog zračenja. Rendgensko zračenje i njegova primjena u medicini. Radioaktivnost. Zaštita od i ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja.

Način izvođenja nastave:

Nastava se izvodi u prvom semestru u obliku predavanja (15 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. Kod studenata se potiče analitički i kvantitativni pristup u rješavanju fizikalnih problema.

Napomena: Moguće je izvođenje nastave online 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. J. Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.
4. A.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.

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:

Razlikovati skupine mjernih jedinica
Nabrojiti osnovne veličine i jedinice Međunarodnog sustava jedinica (SI)
Koristiti decimalne predmetke (prefikse) za tvorbu decimalnih jedinica
Nabrojiti izvedene fizikalne veličine i pripadne mjerne jedinice

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
Naveći pretrage koje koriste dijagnostički ultrazvuk u medicini, te objasniti sigurnost primjene ultrazvuka u trudnoći

P4. 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

P5. Nastanak i svojstva rendgenskog zračenja te njegova primjena u medicini

Ishodi učenja:

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

P6. 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 ionizirajućeg zračenja na čovjeka s naglaskom na teratogene učinke
Nabrojati čimbenike koji određuju jakost bioloških oštećenja izazvanih zračenjem
Procijeniti zdravstveni rizik izlaganja trudnica zračenju
Poznavati zakonske propise koji reguliraju zaštitu pacijenata i profesionalno izloženih osoba ionizirajućim zračenjima

Obveze studenata:

Studentice su obvezne aktivno sudjelovati u nastavi i pristupiti provjerama znanja.

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 40 pitanja višestrukih odgovora. Studentice koje uspješno riješe najmanje 50% testa, uspješno su završile 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)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

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
30.9.2025. utorak	P1. P2 (8,00 - 10,00) Z1			Lejla Jelovica
2.10.2025. četvrtak	P2 (8,00 - 11,00) Z1			Lejla Jelovica
8.10.2025. srijeda	P3 (8,00 - 10,00) Z1			Lejla Jelovica
10.10.2025. petak	P4 (8,00 - 11,00) Z1			Lejla Jelovica
14.10.2025. utorak	P5 (10,00 - 12,00) Z1			Lejla Jelovica
17.10.2025. petak	P6 (8,00 - 11,00) Z1			Lejla Jelovica

Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Uvodno predavanje	1	Z1
P2	Fizikalna mjerenja	2	Z1
P3	Zvuk i ultrazvuk	3	Z1
P4	Atomska struktura	3	Z1
P5	Nastanak i svojstva rendgenskog zračenja te njegova primjena u medicini	3	Z1
P6	Zaštita od ionizirajućeg zračenja	3	Z1
Ukupan broj sati predavanja		15	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	31.10.2025. (u 14 sati)
2.	14.11.2025.
3.	3.2.2026.
4.	17.2.2026.