

Kolegij:	Fizika
Voditelj:	prof. dr. sc. Gordana Žauhar
Katedra:	Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku
Studij:	Sveučilišni prijediplomski studiji Medicinsko laboratorijska dijagnostika
Godina studija:	1. godina
Akademski godina:	2023./2024.

PROGRAM I IZVEDBENI NASTAVNI PLAN KOLEGIJA

I. 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 Fizika je obvezni predmet na prvoj godini Sveučilišnog prijediplomskog studija Medicinsko laboratorijska dijagnostika koji se održava u drugom semestru, a sastoji se od 15 sati predavanja, i 25 sati vježbi, ukupno 40 sati (5 ECTS).

Cilj kolegija je upoznavanje studenata s temeljnim znanjima iz fizike potrebnim za razumijevanje fizikalnih procesa koji se primjenjuju u laboratorijskim tehnikama. Praktične vježbe imaju zadaću uputiti studenta u osnovne vještine rukovanja jednostavnim mjernim uređajima, koje će kasnije sretati u praksi.

ISHODI UČENJA ZA KOLEGIJ:

Nakon položenog ispita, student će biti osposobljen:

A. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE

1. Razlikovati i znati objasniti različite vrste gibanja, objasniti djelovanje sile u prirodi
2. Razlikovati i znati objasniti različite načine prijenosa energije i tvari unutar
3. Objasniti nastanak slike kod zrcala i leća, razumijeti funkcioniranje optičkih instrumenata
4. Primijeniti osnovne fizikalne zakone hidrodinamike
5. Opisati i objasniti djelovanje električnog i magnetskog polja te njihove učinke
6. Objasniti razliku između ionizirajućeg i neionizirajućeg zračenja
7. Opisati i objasniti mehanizme međudjelovanja ionizirajućeg zračenja i tvari
8. Razumjeti strukturu atoma i građu jezgre
9. Klasificirati dozimetrijske veličine

B. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE

1. Preračunavati mjerne jedinice
2. Grafički prikazati rezultate mjerenja i očitavanje grafova
3. Izračunavati jednostavne pogreške i procjenu točnosti rezultata mjerenja
4. Rukovati jednostavnim mjernim instrumentima
5. Prepoznati i izdvojiti grube od slučajnih pogrešaka tijekom mjerenja

C. AFEKTIVNA DOMENA – VRIJEDNOSTI I STAVOVI (ako je primjenjivo za kolegij)

SADRŽAJ KOLEGIJA:

Temeljni pojmovi mehanike (gibanje, brzina, akceleracija, sile, rad, energija, snaga)

Tekućine u mirovanju. Osnovni zakoni hidrodinamike.

Titranje, valovi, interferencija.

Osnovni pojmovi iz termodinamike. Toplina, njeno prenošenje i mjerenje.

Temeljni pojmovi elektrostatike i elektrodinamike. Magnetska svojstva tvari. Elektromagnetska indukcija.

Uvod u fizikalnu i geometrijsku optiku, optičke metode.

Elektromagnetski valovi. Međudjelovanje elektromagnetskog zračenja s materijom.

Struktura atoma. Građa atomske jezgre.

Radioaktivnost i primjena u medicini. Detekcija ionizirajućeg zračenja. Zaštita od ionizirajućeg zračenja.

OBLICI NASTAVE I METODE UČENJA:

Nastava se izvodi u drugom semestru u obliku predavanja i laboratorijskih vježbi, a u skladu s izvedbenim nastavnim planom. Na predavanjima se obrađuje gradivo prema nastavnim jedinicama iz sadržaja predmeta. Vježbe su laboratorijske i odvijaju se u fizikalnom praktikumu. Od studenata se očekuje da se prema nastavnom planu i programu, a koristeći navedenu literaturu unaprijed pripreme za nastavu. Tijekom predavanja i vježbi obavlja se

kontinuirana provjera stečenih znanja i ocjenjivanje pojedinih oblika aktivnosti, te se kod studenata potiče analitički i kvantitativni pristup u rješavanju fizikalnih problema.

Na vježbama se studenti upoznaju sa osnovnim pravilima procjene točnosti rezultata kao i načinom izražavanja rezultata mjerenja. Studenti su obvezni izvesti sve vježbe. Pozitivno ocjenjene i priznate vježbe uvjet su za dobivanje potpisa i izlazak na završni ispit.

II. Popis obvezne ispitne literature:

1. J. Brnjas-Kraljević, D. Krilov: *Fizika za studente medicine*, Medicinska naklada, Zagreb, 2012.
2. Dresto-Alač, B.; Bojić, D.; Cvejanović, S.; Lekić, A.; Mandić, M.; Žauhar, G: *Praktikum fizikalnih mjerenja*, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka 2010.

III. Popis dopunske literature:

1. Franjo Šolić, Gordana Žauhar: *Fizika za medicinare*, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka 2013.
2. Herak J., *Osnove kemijske fizike*, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, 2008.
3. Paul Davidovits: *Physics in Biology and Medicine*, Elsevier, 2008.

IV. Opis nastavnih jedinica (s naslovima i ishodima učenja):

PREDAVANJA:

Predavanje 1. Uvod u kolegij. Međunarodni sustav mjernih jedinica i mjerenje fizikalnih veličina.

Ishodi učenja:

Upoznati se s ciljem kolegija.

Dati studentima informacije o tome gdje se i u kojem obliku organizira nastava, koji je potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, te obvezama studenata.

Razlikovati skupine mjernih jedinica.

Znati koristiti predmetke u pretvorbi jedinica.

Predavanje 2,3. Gibanje, brzina i akceleracija. Sile i njihovo djelovanje, vrste sila. Rad, snaga i energija, zakon održanja energije

Ishodi učenja:

Razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja

Razlikovati vektore od skalara

Shvatiti će što je sila, posljedice djelovanja sile.

Znati osnovne vrste sila i objasniti razlike

Razumjeti različite oblike energije, razlikovati ih, primijeniti ta znanja na razne sile.

Saznati važnost zakona sačuvanja u fizici, odnosno u prirodi.

Shvatiti ravnotežu i zakon poluge, te primjenu.

Razumjeti zakon održanja energije

Predavanje 4,5. Tekućine u mirovanju. Osnovni zakoni hidrodinamike.

Ishodi učenja:

Definirati površinsku napetost

Objasniti kapilarne pojave

Definirati i razlikovati jedinice koje se koriste za tlak

Definirati hidrostatički tlak

Znati objasniti pojavu zračnog embolusa kao smetnje protoku krvi

Opisati model idealne tekućine

Znati primijeniti Bernoullijevu jednadžbu.

Opisati realne tekućine.

Definirati viskoznost

Definirati Poiseuilleov zakon

Predavanje 6. Titranje, valovi, interferencija

Ishodi učenja:

Osnovna saznanja o periodičnim gibanjima.

Shvatiti da valovi prenose energiju, a ne masu.

Naučiti razlike između vrsta valova, što je interferencija, upoznati se s pojavom rezonancije i njenim opasnostima.

Predavanje 7,8. Osnovni pojmovi iz termodinamike. Toplina, njeno prenošenje i mjerenje

Ishodi učenja:

Definirati prvi i drugi zakon termodinamike
Razumjeti termodinamičke promjene stanja sustava.
Opisati promjene agregacijskog stanja.
Shvatiti načine prijenosa topline.

Predavanje 9,10. Osnovni pojmovi iz elektrostatike i elektrodinamike. Magnetska svojstva tvari. Elektromagnetska indukcija.

Ishodi učenja:

Opisati i objasniti svojstva električnog polja.
Definirati potencijal i napon.
Objasniti djelovanje električnog polja na naboje u vodiču i izolatoru.
Objasniti djelovanje Lorentzove sile
Savladati osnovne pojmove iz elektriciteta.
Razumjeti protok struje.
Opisati magnetska svojstva nekih tvari.
Opisati magnetsko polje oko vodiča kojim teče struja.
Objasniti kako se ponašaju tvari u magnetskom polju.
Objasniti elektromagnetsku indukciju.
Objasniti mehanizme zagrijavanja tkiva u promjenjivom električnom i promjenjivom magnetskom polju

P11. Uvod u fizikalnu i geometrijsku optiku, optičke metode.

Ishodi učenja:

Znati primijeniti osnovne zakone geometrijske optike
Znati objasniti totalnu refleksiju i njenu primjenu u svjetlovodima
Znati osnovne karakteristike sfernih zrcala i leća
Analizirati nastanak slike kod sfernih zrcala i leća
Definirati jakost leće
Znati nabrojiti i objasniti pogreške leća
Objasniti nastanak slike kod optičkog mikroskopa.
Definirati povećanje mikroskopa.

P12. Elektromagnetski valovi. Prolaz elektromagnetskog zračenja kroz tvari.

Ishodi učenja:

Razlikovati elektromagnetne valove prema valnoj duljini, frekvenciji i energiji fotona
Dovesti u svezu valnu i čestičnu (korpuskularnu) prirodu elektromagnetnog zračenja
Navesti načine postanka različitih vrsta elektromagnetnih valova
Razlikovati ionizirajuće od neionizirajućih valova u spektru elektromagnetskih valova
Definirati pojmove: ionizacija, ekscitacija, ionizirajuće i neionizirajuće zračenje
Objasniti nastanak spektra neke tvari
Objasniti fizikalne osnove primjene spektroskopije u određivanju sastava tvari

P13 Struktura atoma. Građa atomske jezgre

Ishodi učenja:

Objasniti strukturu atoma
Modeli atoma
Opisati građu jezgre.
Definirati što su to izotopi.
Definirati energiju vezanja i defekt mase neke jezgre

P14, 15. Radioaktivnost i primjena u medicini. Detekcija ionizirajućeg zračenja. Zaštita od ionizirajućih zračenja

Ishodi učenja:

Objasniti zakon radioaktivnog raspada.
Definirati jedinicu za aktivnost radioaktivnog izvora
Definirati vrijeme poluraspada

Opisati i znati objasniti osnovne vrste radioaktivnih raspada
Navesti primjere upotrebe radioaktivnih izotopa u dijagnostici
Navesti primjere upotrebe radioaktivnog zračenja u terapiji
Znati osnovna načela zaštite od ionizirajućih zračenja
Usporediti prodornost različitih vrsta ionizirajućeg zračenja
Definirati osnovne fizikalne veličine i jedinice u dozimetriji ionizirajućih zračenja
Objasniti učinke zračenja na čovjeka

VJEŽBE:

V0 Uvod. Priprema za izvođenje vježbi

Ishodi učenja:

Upoznati studente sa načinom izvođenja vježbi, sa potrebnim priborom, te dati upute o pohađanju i izradi pripreme za svaku vježbu.

V1 Mjerenje gustoće

Ishodi učenja:

Odrediti gustoću pravilnog i nepravilnog krutog tijela
Definirati uzgon
Razumjeti način određivanja gustoće Jollyevom vagom
Znati primijeniti areometar za mjerenje gustoće

V2 Mehanički valovi

Ishodi učenja:

Upoznati različite vrste mehaničkih valova
Analizirati zvučne valove katodnim osciloskopom
Analizirati pojavu interferencije kod valova i to osobito slučaj kad kao rezultat interferencije nastaje stojni val
Odrediti vlastitu frekvenciju titranja glazbene viljuške na temelju Meldeovih pokusa
Izračunati valnu duljinu i brzinu širenja zvuka Quinceovom pištaljkom

V3 Napetost površine i viskoznost

Ishodi učenja:

Definirati površinsku napetost
Odrediti površinsku napetost tekućine metodom otkidanja prstena
Odrediti površinsku napetost tekućine pomoću kapilarne elevacije
Definirati viskoznost i znati odrediti koeficijent viskoznosti tekućine Ostwaldovim viskozimetrom

V4 Kalorimetrija

Ishodi učenja:

Razlikovati toplinski kapacitet i specifični toplinski kapacitet neke tvari
Razumjeti i znati primijeniti Richmanovo pravilo prilikom određivanja specifičnog toplinskog kapaciteta tvari
Definirati specifičnu toplinu taljenja neke tvari
Odrediti specifičnu toplinu taljenja leda

V5 Ocjena toplinskih uvjeta okoline

Ishodi učenja:

Opisati osnovne načine prijenosa topline između organizma i okoline
Definirati vlažnost zraka i znati je odrediti
Odrediti brzinu strujanja zraka u prostoriji
Odrediti srednju temperaturu zračenja u prostoriji

V6 Lom ili refrakcija svjetlosti

Ishodi učenja:

Razumjeti zakon loma i znati ga primijeniti prilikom izračunavanja indeksa loma staklene planparalelne ploče i prizme
Upoznati se sa principom rada spektroskopa
Usporediti spektar živine lampe i obične žarulje te tako naučiti kako razlikovati linijski i kontinuirani spektar

V7 Sferna zrcala i leće

Ishodi učenja:

Analizirati kakve su karakteristike slike koje daju sferna zrcala i leće za razne udaljenosti predmeta
Znati primijeniti jednadžbu konjugacije za izračunavanje žarišne daljine sfernih zrcala i leća
Usvojiti vještinu konstruiranja slika za sferna zrcala i leće koja omogućuje da se predvidi gdje nastaje slika

V8 Električni strujni krugovi

Ishodi učenja:

Usvojiti vještinu rukovanja jednostavnim mjernim instrumentima
Analizirati različite strujne krugove te pokušati objasniti promjene u sjaju žaruljica u strujnom krugu ili izmjerene vrijednosti napona i struje koristeći osnovne zakone kao što su: Ohmov zakon, Kirchohoffova pravila, ...

V9 Mjerenje električnog otpora Wheatstoneovim mostom

Ishodi učenja:

Znati definirati otpor, otpornost, vodljivost
Razumjeti princip rada Wheatstoneovog mosta te znati odrediti otpor uz pomoć njega
Definirati električnu provodnost elektrolita te na temelju eksperimenta utvrditi o čemu ona ovisi

V10 Ionizirajuće zračenje

Ishodi učenja:

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

V11 Nadoknade

V12 Nadoknade

V. 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 sudjelovanje u svim oblicima nastave

POHAĐANJE NASTAVE:

Nastava je organizirana prema rasporedu objavljenom na sustavu za e-učenje Merlin. Prisustvovanje predavanjima i vježbama je obavezno te se za svaki od navedenih oblika nastave zasebno vodi evidencija za svakog studenta. Svi navedeni oblici nastave započinju u točno naznačeno vrijeme prema navedenom rasporedu te će kašnjenje biti tretirano kao izostanak. Ulasci/izlasci tijekom održavanja nastave se ne uvažavaju.

Student može opravdano izostati do 30 % sati predviđenih zasebno za vježbe i predavanja, 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, 4 sata vježbi), ne može nastaviti praćenje kolegija i gubi mogućnost izlaska na završni ispit (0 ECTS bodova, ocjena F).

POSEBNE ODREDBE ZA ONLINE NASTAVU (ako je primjenjivo za kolegij):

Shodno 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 će po potrebi biti održani u online okruženju u realnom vremenu prema objavljenom rasporedu. Predavanja i vježbe će se održavati na platformi MS Teams, a studenti trebaju imati uključenu kameru čitavo vrijeme trajanja nastave, te mikrofona u trenutku interakcije. Ponovljena nemogućnost uključivanja kamere i/ili mikrofona bit će tretirana kao izostanak.

PRIPREMANJE ZA NASTAVU (ako je primjenjivo za kolegij):

Studenti se svaki tjedan trebaju pripremiti za izvođenje jedne laboratorijske vježbe. Njihova priprema za vježbu provjerava se usmenim ispitivanjem.

AKTIVNO SUDJELOVANJE NA NASTAVI (ako je primjenjivo za kolegij):

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 i priznate sve vježbe uvjet su za izlazak na završni ispit.

VI. Vrednovanje i ocjenjivanje rada studenata (vrste i opisi provjera znanja/vještina/stavova, način i kriteriji vrednovanja):

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 iz odrađenih i obrađenih vježbi, te na završnom, pismenom i usmenom obliku završnog ispita, 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 laboratorijskim vježbama na način da se usmeno ispituje pripremljenost za izradu vježbe prije/za vrijeme izvođenja laboratorijske vježbe. Tijekom nastave studenti su obvezni izvesti svih 10 vježbi. 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 i priznate vježbe uvjet su za izlazak na završni ispit. Svaka vježba mora biti pozitivno ocijenjena. Ukupni broj bodova na vježbama dobiva se tako što se za svakog studenta na kraju vježbi zbroje ocjene svih vježbi. Maksimalno je moguće skupiti 50 bodova na temelju ocjena iz praktičnih vježbi.

Popravci/nadoknade

Nadoknada vježbi je moguća jedino u terminima predviđenim za nadoknade vježbi.

ZAVRŠNI ISPIT (UKUPNO NAJVIŠE 50 BODOVA):

Završnom ispitu ne mogu pristupiti studenti/studentice koji:

- konačno ostvaruju manje od 25 ocjenskih bodova, i/ili
- imaju 30 % i više neopravdanih izostanaka s nastave, i/ili
- nemaju odrađene i pozitivno ocijenjene sve vježbe

Takav student ocjenjuje se ocjenom F (neuspješan), ne može steći ECTS bodove niti izaći na završni ispit, odnosno mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

Završnom ispitu mogu pristupiti studenti/studentice koji:

- po završetku nastave konačno ostvaruju najmanje 25 ocjenskih bodova
- imaju manje od 30 % neopravdanih izostanaka s nastave
- imaju odrađene i pozitivno ocijenjene sve vježbe

Završni ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Pismeni test sastoji se od 20 pitanja. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točnih. Uspješno položen ispit je onaj na kojem je točno riješeno najmanje 50% testa (10 točnih odgovora). Broj točnih odgovora na pismenom testu, za studente koji imaju 10 ili više točnih odgovora, jednaka je broju ostvarenih ocjenskih bodova. Usmeni dio ispita je obavezan. Student može pristupiti usmenom dijelu ispita samo ako je točno riješio najmanje 50% pitanja na pismenom testu (ako je ostvario 10 ili više ocjenskih bodova). Na usmenom dijelu ispita student može ostvariti maksimalno 30 ocjenskih bodova (15 ocjenskih bodova je uvjet za uspješno položen usmeni dio ispita).

Transformacijska skala iz ocjena na usmenom ispitu u bodove je slijedeća:

ocjena na usmenom	ocjenski bodovi
dovoljan	15
dobar	20
vrlo dobar	25
izvrstan	30

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	F	nedovoljan (1)

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

KONTAKTIRANJE S NASTAVNICIMA:

Nastavnici su svakodnevno tijekom radnog vremena dostupni putem e-mail adresa (dostupnim na internetskim stranicama Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci) za sva pitanja koja se tiču nastave.

AKADEMSKA ČESTITOST:

Očekuje se da će nastavnici poštivati Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci, a studenti Etički kodeks za studente Sveučilišta u Rijeci.

Satnica izvođenja nastave (za akademsku 2023./2024. godinu)

Datum	Predavanja	Vježbe	Nastavnik
	(vrijeme i mjesto)		
04.03.2024. ponedjeljak	P1 (8:15-9:00) Predavaona 6		prof. dr. sc. Gordana Žauhar
7.03.2024. četvrtak		VOA&B (8:00-10:00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. /dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
11.03.2024. ponedjeljak		V1A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phs.
14.03.2024. četvrtak	P2,3 (13,00-15,00) Predavaona 5	V1B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
18.03.2024. ponedjeljak		V2A (8,00-10,00) Kampus O-162/	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
21.03.2024. Četvrtak	P4,5 (11,00-12,00) Predavaona 1	V2B (8,00-10,00) Kampus O-162/	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
25.03.2024. Ponedjeljak		V3A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
28.03.2024. Četvrtak	P6 (11,00-12,00) Predavaona 15	V3B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
04.04.2024. četvrtak	P7,8 (11,00-13,00) Predavaona 2	V4B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
08.04.2024. ponedjeljak		V4A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
11.04.2024. četvrtak	P9,10 (11,00-13,00) Predavaona 2	V5B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
15.04.2024. Ponedjeljak		V5A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.

18.04.2024. četvrtak	P11,12 (11,00-13,00) Predavaona 2	V6B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
22.04.2024. ponedjeljak		V6A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
25.04.2024. četvrtak	P13,14 (11,00-13,00) Predavaona 4	V7B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
29.04.2024. Ponedjelja		V7A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
02.05.2024. četvrtak	P15 (11,00-12,00) Predavaona 2	V8B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys. prof. dr. sc. Gordana Žauhar / dr. sc. Đeni Smilović Radojčić
06.05.2024. Ponedjeljak		V8A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
09.05.2024. Četvrtak		V9B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
13.05.2024. Ponedjeljak		V9A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
16.05.2024. Četvrtak		V10B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
20.05.2024. Ponedjeljak		V10A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
23.05.2024. Četvrtak		V11B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
27.05.2024. Ponedjeljak		V11A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
03.06.2024. ponedjeljak		V12A (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.
06.06.2024. Četvrtak		V12B (8,00-10,00) Kampus O-162	Nevena Obajdin, mag.educ.phys.

Popis predavanja, seminara i vježbi:

NASLOV PREDAVANJA		Broj sati nastave
P1	Uvod u kolegij. Zašto fizika u medicini? Fizičke jedinice i mjerenje fizikalnih veličina.	1
P2	Gibanje, brzina i akceleracija (linearna i kružna). Sile i njihovo djelovanje, vrste sila.	1
P3	Rad, snaga i energija, zakon održanja energije	1
P4	Tekućina u mirovanju	1
P5	Osnovni zakoni hidrodinamike	1
P6	Titranje, valovi, interferencija, longitudinalni i transferzalni valovi	1
P7,8	Osnovni pojmovi iz termodinamike. Toplina, njeno prenošenje i mjerenje	1
P9	Osnovni pojmovi iz elektrostatike i elektrodinamike	1
P10	Magnetska svojstva tvari. Tvar u magnetskom polju.	1
P11	Uvod u fizikalnu i geometrijsku optiku, optičke metode.	1
P12	Elektromagnetski valovi. Prolaz elektromagnetskog zračenja kroz tvari.	1
P13	Struktura atoma. Građa atomske jezgre	1
P14	Radioaktivnost i primjena u medicini.	1
P15	Detekcija ionizirajućeg zračenja. Zaštita od ionizirajućih zračenja	1

VJEŽBE (tema vježbe)		Broj sati nastave
V0	Uvod. Priprema za izvođenje vježbi	1
V1	Mjerenje gustoće	2
V2	Mehanički valovi	2
V3	Napetost površine i viskoznost	2
V4	Kalorimetrija	2
V5	Ocjena toplinskih uvjeta okoline	2
V6	Lom ili refrakcija svjetlosti	2
V7	Sferna zrcala i leće	2
V8	Električni strujni krugovi	2
V9	Mjerenje električnog otpora Wheatstoneovim mostom	2
V10	Ionizirajuće zračenje	2
V11	Nadoknade	2
V12	Nadoknade	2

Termini završnih ispita:

ISPITNI TERMINI (završni ispit)	
1.	17.06.2024
2.	01.07.2014
3.	04.09.2024.
4.	18.09.2024
5.	