

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
Kolegij: Fizika i biofizika
Voditelj: Izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
Suradnici: doc. dr. sc. Slaven Jurković
Katedra: Katedra za medicinsku fiziku i biofiziku
Studij: Preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva
Godina studija: 1. godina
Akadska godina: 2020./2021.

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 Fizika i biofizika održava se u prvom semestru prve godine Preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija Sanitarno inženjerstvo kroz 30 sati predavanja, 30 sati seminara i 30 sati vježbi. Sva predavanja i seminari održavati će se prema INP-u online u realnom vremenu, a vježbe će biti kontaktne. Službena platforma za održavanje online nastave je MS Teams. Kolegij se izvodi u predavaonicama na Odjelu za Fiziku Sveučilišta u Rijeci. Sve vježbe iz kolegija Medicinska fizika i biofizika održavat će se u praktikumu iz medicinske fizike (O-162) koji se nalazi na Kampusu na Trsatu u zgradi Odjela Sveučilišta u Rijeci. Koncipiran je tako da student tijekom predavanja bude upoznat sa temeljnim znanjima iz fizike potrebnim za razumijevanje bioloških funkcija organizma. Nadopunjuju se znanja potrebna za razumijevanje fizikalnih metoda na kojima se zasnivaju mjerni i dijagnostički uređaji moderne tehnologije. U sklopu predavanja izvode se demonstracijski pokusi i koriste multimedijalni sadržaji. Studenti su obvezni prisustvovati predavanjima kako je propisano Bolonjskom konvencijom. Na seminarima, čije je pohađanje obvezno, studenti primjenjuju teorijska znanja stečena na predavanjima na konkretne probleme računanjem konkretnih situacija. Studenti su dužni pripremiti se za seminare, ponavljanjem teorije, i na seminaru aktivno sudjelovati. Po završetku prve polovine i druge polovine seminara polaže se kolokvij iz seminara, u obliku pismenog ispita. Praktične vježbe imaju zadaću uputiti studente u osnovne vještine rukovanja jednostavnim mjernim uređajima, te smislom izvođenja mjerenja. Upoznaju ga sa osnovnim pravilima procjene točnosti rezultata kao i načinom izražavanja rezultata. Ocjenjuje se pripremljenost studenata za vježbe i obrada rezultata izvršenih mjerenja. Studenti su obvezni izvesti sve vježbe.

Ishodi učenja kolegija:

Kognitivna domena – znanje:

- raspraviti razliku između geometrijske i valne optike
- zaključiti granice primjenjivosti geometrijske i valne optike
- pokazati princip "rada" oka, mikroskopa, lupe, dalekozora
- prepoznati različite oblike energije
- objasniti silu i posljedice djelovanja sile
- reproducirati zakone sačuvanja i njihovu važnost u fizici
- procijeniti termodinamiku i termodinamičke funkcije kao osnov fiziologije
- razlikovati deformacije Hookovim zakonom od drugih vrsta deformacija
- opisati valove, interferenciju i rezonanciju
- raspraviti osnovne pojmove iz elektriciteta i magnetizma i međudjelovanje električnog i magnetskog polja.

Psihomotorička domena - vještine

- uočiti viskoznost i njen utjecaj na protjecanje tekućine
- povezati zakone gibanja fluida sa krvotokom čovjeka
- prepoznati otapanje plinova u tekućinama kao mehanizam disanja

- povezati val sa opažanjima zvuka
- pratiti napetost površine
- gledati ovisnost električnog otpora o parametrima vodiča.

Popis obvezne ispitne literature:

1. Praktikum fizikalnih mjerenja, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, 2010.
2. Herak J., Osnove kemijske fizike, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, 2001.

Popis dopunske literature:

1. Šolić F., Žauhar G., Fizika za medicinare, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, 2013.
2. Cindro, Elektricitet, magnetizam, Školska knjiga, Zagreb, 1985.
3. Henč-Bartolić V. i Kulišić P., Valovi i optika, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
4. Kulišić P. i Lopac V., Elektromagnetske pojave i struktura stvari, Školska knjiga, Zagreb

Nastavni plan:

Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

P1,2 Uvod - Predmet i metode istraživanja u fizici, fizičke veličine i jedinice

Ishodi učenja:

Studenti će biti upoznati s pravilima kolegija, posebno sakupljanjem bodova i načinom polaganja ispita. Na višem nivou od srednjoškolskog shvatiti će ciljeve i način pristupa u fizici, te ponoviti osnove o mjernim jedinicama

P3,4 Geometrijska optika (zakon loma i refleksije), zrcala, leće, mikroskop

Ishodi učenja:

Razumjeti će razliku između geometrijske i valne optike, njihove granice i primjenjivost. Razumjeti i znati objasniti nastanak slike u oku. Objasniti nastanak slike kod optičkog mikroskopa. Definirati povećanje mikroskopa.

P5,6 Valna optika

Ishodi učenja:

Razumjeti će prikaz svjetlosti kao vala, i pojave koje proizlaze iz valne prirode svjetlosti.

P7,8, 9 Gibanje, vrijeme, brzina, akceleracija, jednoliko gibanje po pravcu i kružnici, jednoliko ubrzano gibanje, centrifuga. Sile i njihovo djelovanje, vrste sila

Ishodi učenja:

Naučiti će razlikovati jednostavna gibanja. Razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja. Razlikovati vektore od skalara. Shvatiti će što je sila, posljedice djelovanja sile i vrste sila.

P10, 11 Newtonovi zakoni, moment sile i moment količine gibanja, zakon održanja količine gibanja.

Ishodi učenja:

Ponavljanje Newtonovih zakona osigurati će pravilno razumijevanje. Usvojiti će pojam polja sila, momenta sile i količine gibanja. Saznati će važnost zakona sačuvanja u fizici, odnosno u prirodi. Shvatiti će ravnotežu i zakon poluge.

P12,13 Deformacije tijela i sila elastičnosti

Ishodi učenja:

Uočiti će da djelovanjem sile na nepokretno tijelo nastaju deformacije. Opisati će deformacije Hookovim zakonom, vidjeti kada je primjenjiv, uočiti razlike među vrstama deformacija.

P14, 15 Rad, snaga i energija, zakon održanja energije

Ishodi učenja:

Razumjeti će različite oblike energije, razlikovati ih, primijeniti ta znanja na razne sile. Saznati će važnost zakona sačuvanja u fizici, odnosno u prirodi. Shvatiti će ravnotežu i zakon poluge, te primjenu.

P16, 17 Titranje, valovi, interferencija, longitudinalni valovi

Ishodi učenja:

Dobiti će osnovna saznanja o periodičnim gibanjima. Shvatiti će da valovi prenose energiju, a ne masu. Naučiti će razlike između vrsta valova, što je interferencija, upoznati se s pojavom rezonancije i njenim opasnostima.

P18, 19, 20 Zvuk i ultrazvuk. Buka

Ishodi učenja:

Upoznati će se sa zvukom te posebno sa ultrazvukom i njegovom primjenom u medicini.

P21, 22 Stacionarna svojstva plinova i tekućina - jednadžba idealnog plina, množina tvari, tlak i uzgon.

Ishodi učenja:

Shvatiti će hidrostatski tlak, uzgon, jednadžbu idealnog plina. Upoznati se sa otapanjem plinova u tekućinama, i sve to primijeniti na čovjeka.

P23, 24 Transportne pojave u realnim fluidima, Bernoullieva jednadžba, difuzija, osmoza i sedimentacija

Ishodi učenja:

Spoznati osnovne zakone gibanja fluida, razumjeti Bernoullijevu jednadžbu i njenu primjenu na krvotok čovjeka. Uočiti će što je viskoznost i njen utjecaj na krvotok, te fizikalne zakone na kojima se bazira sedimentacija. Spoznati će važnost difuzije.

P25, 26 Termodinamika - toplina, njeno prenošenje i mjerenje, pretvaranje topline u rad, zakoni termodinamike. Pojave na granicama faza, fazni prijelazi, fazni dijagrami

Ishodi učenja:

Razumjeti će razliku između temperature i topline, shvatiti osnovne zakone termodinamike i načine prijenosa topline. Upoznati se sa otapanjem plinova u tekućinama, i sve to primijeniti na čovjeka. Dobiti će osnovna znanja o agregatnim stanjima, pojavama na granicama faza, razumjeti smisao faznih dijagrama.

P27, 28 Elektricitet, razdvajanje naboja, električno polje, Coulombova sila, Lorentzova sila, električna svojstva tijela

Ishodi učenja:

Savladati će osnovne pojmove iz elektriciteta, razumjeti protok struje i stečena znanja primijeniti na prolaz iona kroz staničnu membranu.

P29, 30 Magnetsko polje magneta i struje, magnetska sila, zakon elektromagnetske indukcije, izmjenična struja

Ishodi učenja:

Savladati će osnovne pojmove iz magnetizma, razumjeti međudjelovanje električnog i magnetnog polja te elektromagnetsku indukciju. Usvojiti će osnovne pojmove o izmjeničnoj struji.

Popis seminara s pojašnjenjem:

S1,2,3 Optika

S4,5,6 Vektori. Jednostavna gibanja

S7,8,9 Dinamika. Moment sile.

S10,11,12 Rad i energija

S13,14 Titranja, elastične sile

S15 Ispit iz seminara I

S16,17,18 Dinamika fluida

S19,20,21 Toplina i termodinamika

S22,23,24 Napetost površine, kapilarnost i viskoznost

S25,26,27 Elektricitet. Istosmjerne i izmjenične struje

S28,29 Valna gibanja

S30 Ispit iz seminara II

Na seminarima, čije je pohađanje obvezno, studenti primjenjuju teorijska znanja stečena na predavanjima na konkretne probleme poput sila i statike, krvotoka, disanja, kretanja, vida - izradom modela i računanjem konkretnih situacija. Studenti su dužni pripremiti se za seminare, ponavljanjem teorije, i na seminaru aktivno sudjelovati. Po završetku prve polovine i druge polovine seminara polaže se kolokvij iz seminara, u obliku pismenog ispita.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Praktične vježbe imaju zadaću uputiti studente u osnovne vještine rukovanja jednostavnim mjernim uređajima, te smislom izvođenja mjerenja. Upoznaju ga sa osnovnim pravilima procjene točnosti rezultata kao i načinom izražavanja rezultata. Ocjenjuje se pripremljenost studenta za vježbe i obrada rezultata izvršenih mjerenja. Studenti su obvezni izvesti sve vježbe.

Popis vježbi:

V0 Uvod. Račun pogrešaka i analiza rezultata mjerenja

Ishodi učenja:

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

Steći vještinu obrade rezultata mjerenja te izračunavanja jednostavnih pogrešaka

Znati preračunavati mjerne jedinice i koristiti predmetke u pretvorbi jedinica

Upoznati se s grafičkim načinima prikazivanja rezultata mjerenja.

V1 Mjerenje gustoće

Ishodi učenja:

Definirati gustoću tvari

Odrediti gustoću pravilnog krutog tijela

Odrediti gustoću nepravilnog krutog tijela

Odrediti gustoću tijela Jollyevom vagom i areometrom

V2 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

V3 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

V4 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

V5 Lom i refleksija 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

V6 Sferna zrcala

Ishodi učenja:

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

V7 Leće

Ishodi učenja:

Analizirati kakve su karakteristike slike koje daju leće za razne udaljenosti predmeta
Znati primijeniti jednadžbu konjugacije za izračunavanje žarišne daljine leća
Usvojiti vještinu konstruiranja slika za 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 Električna struja u vakuumu

Ishodi učenja:

Razumjeti princip rada vakuumskih elektronskih cijevi
Usvojiti vještinu mjerenja te izrade strujno-naponske karakteristike vakuumskih elektronskih cijevi
Razumjeti princip rada katodnog osciloskopa

V11 Audiometrija

Ishodi učenja:

Definirati i objasniti intenzitet, nivo intenziteta i glasnoću zvuka
Razlikovati karakteristike tona, muzikalnog zvuka i šuma
Objasniti vezu akustičkih parametara i fizioloških osjeta.
Upoznati se sa mjerenjem buke u radnim prostorima.

V12 Nadoknade
V13 Nadoknade

Obveze studenata:

Studenti su obvezni redovito pohađati i aktivno sudjelovati u svim oblicima nastave.

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, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci (usvojenom na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno 100 bodova, tijekom nastave student može ostvariti 50 bodova, a na završnom ispitu 50 bodova. Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5). Od maksimalnih 50 % ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum 25 % ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Studenti koji sakupe 24,9% i manje ocjenskih bodova (F ocjenska kategorija) moraju ponovno upisati kolegij.

Ocjenske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i izlascima na međuispite na slijedeći način:

Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):

	Bodovanje	Maksimalan broj bodova
Parcijalni ispiti	Prvi parcijalni ispit (13 pitanja)	13
	Drugi parcijalni ispit (13 pitanja)	13
	ukupno	26
Vježbe	ocjene iz vježbi 11 x 5 x 0,4	22
	ukupno	48
Aktivnost	aktivnost na seminarima	2
UKUPNO		50
ZAVRŠNI ISPIT	Pismeni ispit (25 pitanja)	25
	Usmeni ispit	25
	ukupno	50
UKUPNO		100

Student može izostati s 30% nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima i vježbama je obvezna. Nadoknada vježbi je moguća jedino u terminima previđenim za nadoknade vježbi.

Ukoliko student opravdano ili neopravdano izostane s **više od 30% nastave** ne može nastaviti praćenje kolegija te gubi mogućnost izlaska na završni ispit. Time je prikupio 0 ECTS bodova i ocijenjen je ocjenom F. Bodovanje nazočnosti na nastavi (seminari i vježbe) obavljat će se na slijedeći način:

a) aktivnost na seminarima (do 2 boda)

Seminari imaju za cilj poticati analitički, kvantitativni pristup u proučavanju funkcija ljudskog tijela. Studenti su dužni pripremiti se za seminare, ponavljanjem teorije, i na seminaru aktivno sudjelovati. Bodovanje aktivnosti na seminarima obavlja se na slijedeći način:

broj javljanja na seminarima	ocjenski bodovi
0	0
1	1
2 i više	2

b) prvi parcijalni ispit (do 13 bodova)

Prvi parcijalni ispit ima 13 zadataka i obuhvaća gradivo sa prve polovine seminara (S1 – S14). Na parcijalnom ispitu student/studentica rješava zadatke višestrukog izbora. Svako pitanje (zadatak) ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točnih. Samo zadatak čiji su odgovori u potpunosti točno riješeni se boduje. Svaki točno riješen zadatak nosi po jedan bod.

c) drugi parcijalni ispit (do 13 bodova)

Drugi parcijalni ispit ima također 13 pitanja (zadataka) i obuhvaća gradivo druge polovine seminara (S16 – S30). Na parcijalnom ispitu student/studentica rješava zadatke višestrukog izbora. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točnih. Samo zadatak čiji su odgovori u potpunosti točno riješeni se boduje.

d) ocjene iz vježbi (do 22 bodova)

Tijekom nastave studenti su obvezni izvesti svih 11 vježbi. Studenti su dužni pripremiti se za vježbe, 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. Ukupni broj bodova na vježbama dobiva se tako što se za svakog studenta na kraju vježbi zbroje ocjene svih vježbi i dobivena suma pomnoži sa faktorom 0,4 kako bi se dobio broj bodova koje student dobiva na vježbama. Maksimalno je moguće skupiti 22 bodova na temelju ocjena iz praktičnih vježbi.

Završni ispit (maksimalno 50 ocjenskih bodova)

Završnom ispitu student/studentica pristupa po završetku nastave i pod uvjetom da je ostvario/la najmanje 25 bodova. Završni ispit sastoji se od pismenog i usmenog dijela. Pismeni test sastoji se od 25 pitanja. Svako pitanje ili tvrdnja ima pet ponuđenih odgovora, od kojih više njih može biti točnih. Svako točno riješeno pitanje nosi potencijalno jedan bod. Uspješno položen ispit je onaj na kojem je točno riješeno najmanje 50% testa (13 točnih odgovora).

Transformacijska skala iz točno odgovorenih pitanja u bodove na završnom ispitu je slijedeća:

broj točnih odgovora na testu	ocjenski bodovi
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25

Usmeni ispit je obavezan. Student može izići na usmeni ispit samo ako je točno riješio najmanje 50% pitanja na pismenom testu. Transformacijska skala iz ocjena na usmenom ispitu u bodove je slijedeća:

ocjena na usmenom	ocjenski bodovi
dovoljan	10-13
dobar	14-17
vrlo dobar	18-21
izvrstan	22-25

Konačna ocjena je zbroj bodova (postotaka) ostvarenih tijekom nastave i na završnom ispitu, a formira se u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci. Sukladno Pravilniku, sustav ocjenjivanja dat je u donjoj tablici.

Postotak usvojenog znanja	BROJČANA OCJENA	ECTS ocjena
90 - 100%	5 (izvrstan)	A
75 - 89,9%	4 (vrlo dobar)	B
60 - 74,9%	3 (dobar)	C
50 - 59,9%	2 (dovoljan)	D

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

--

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2020./2021. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
7.10.2020. srijeda	P1,2 (08:00 - 10:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V0A (11:00-14:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V0B (14:00-17:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
9.10.2020. petak		S1,2 (13:00-15:00) Kampus O-152 / Online MS Teams	V0C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
14.10.2020. srijeda			V1A (08:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P3,4 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V1B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
16.10.2020. petak		S3,4 (13:00-15:00) Kampus O-152 / Online MS Teams	V1C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
21.10.2020. srijeda			V2A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P5,6 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V2B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
23.10.2020. petak		S5,6 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V2C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
28.10.2020. srijeda			V3A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P7,8 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V3B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
30.10.2020. petak		S7,8 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V3C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
04.11.2020. srijeda			V4A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P9,10 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			doc. dr. sc. Slaven Jurković
			V4B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
06.11.2020. petak		S9,10 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V4C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar

11.11.2020.			V5A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P11,12 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V5B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
13.11.2020. petak		S11, 12 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V5C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
20.11.2020. petak		S13, 14 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams		izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
25.11.2020. srijeda			V6A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P13,14 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			doc. dr. sc. Slaven Jurković
			V6B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
27.11.2020. petak		S15, 16, 17 (13:00-15:30) 1. Parcijalni ispit Kampus O-029	V6C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
02.12.2020. srijeda			V7A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P15,16 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V7B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
04.12.2020. petak		S18,19 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V7C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
09.12.2020. srijeda			V8A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P17,18 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V8B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
11.12.2020. petak		S20, 21 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V8C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
16.12.2020. srijeda			V9A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P19,20 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V9B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
18.12.2020. petak		S22,23 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V9C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
23.12.2020. srijeda			V10A (8:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar

	P21,22 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V10B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
08.01.2021. petak		S24,25 (13:00-15:00) Kampus O-152/ Online MS Teams	V10C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
13.01.2021. srijeda			V11A (08:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P23,24 (11:00 - 13:00) Online MS Teams			doc. dr. sc. Slaven Jurković
			V11B (14:00-16:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
15.01.2021. petak		S26,27,28 (13:00-15:30) Kampus O-152/ Online MS Teams	V11C (10:00-13:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
20.01.2021. srijeda			V12A (08:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P25,26,27 (11:00 - 13:30) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V12B (14:30-16:30) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
22.01.2021. petak		S29,30 (13:00-15:00) 2. Parcijalni ispit Kampus O-029	V12C (10:30-12:30) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
27.01.2021. srijeda			V13A (08:00-10:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
	P28,29,30 (11:00 - 13:30) Online MS Teams			izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar
			V13B (14:00-16:00) Kampus O-162 V13C (16:00-18:00) Kampus O-162	izv. prof. dr. sc. Gordana Žauhar

Popis predavanja, seminara i vježbi:

	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1, 2	Uvod - Predmet i metode istraživanja u fizici, fizičke veličine i jedinice	2	Kampus – O-029
P3,4	Geometrijska optika (zakon loma i refleksije), zrcala, leće, mikroskop	2	Kampus – O-029
P5,6	Valna optika	2	Kampus – O-029
P7-9	Gibanje, vrijeme, brzina, akceleracija, jednoliko gibanje po pravcu i kružnici, jednoliko ubrzano gibanje, centrifuga. Sile i njihovo djelovanje, vrste sila	3	Kampus – O-152
P10,11	Newtonovi zakoni, moment sile i moment količine gibanja, zakoni održanja količine gibanja. Polje sila	2	Kampus – O-152
P12,13	Deformacija tijela i sila elastičnosti. Hookov zakon, plastične i elastične deformacije, tvrdoća, čvrstoća.	2	Kampus – O-152
P14,15	Rad, snaga i energija, zakon održanja energije	2	Kampus – O-152
P16,17	Titranje, valovi, interferencija, longitudinalni valovi	2	Kampus – O-152
P18-20	Zvuk i ultrazvuk. Buka	3	Kampus – O-152
P21,22	Stacionarna svojstva plinova i tekućina - jednadžba idealnog plina, množina tvari, tlak i uzgon.	2	Kampus – O-152
P23,24	Transportne pojave u realnim fluidima, Bernoullieva jednadžba, difuzija, osmoza i sedimentacija	2	Kampus – O-152
P25,26	Termodinamika - toplina, njeno prenošenje i mjerenje, pretvaranje topline u rad, zakoni termodinamike Pojave na granicama faza, fazni prijelazi, fazni dijagrami	2	Kampus – O-152
P27,28	Elektricitet, razdvajanje naboja, električno polje, Coulombova sila, Lorentzova sila, električna svojstva tijela.	2	Kampus – O-152
P29,30	Magnetsko polje magneta i struje, magnetska sila, zakon elektromagnetske indukcije, izmjenična struja	2	Kampus – O-152
	Ukupan broj sati predavanja	30	

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1, 2, 3	Optika	3	Kampus – O-152
S4, 5, 6	Vektori. Jednostavna gibanja	3	Kampus – O-152
S7, 8, 9	Dinamika. Moment sile.	3	Kampus – O-152
S10,11,12	Rad i energija	3	Kampus – O-152
S13,14	Titranja, elastične sile. Valna gibanja.	2	Kampus – O-152
S15	Ispit iz seminara I	1	Kampus – O-029
S16,17,18	Dinamika fluida	3	Kampus – O-152
S19,20,21	Toplina i termodinamika	3	Kampus – O-152
S22,23,24	Napetost površine, kapilarnost i viskoznost	3	Kampus – O-152
S25,26,27	Elektricitet. Istosmjerne i izmjenične struje	3	Kampus – O-152
S28,29	Difuzija i osmoza	2	Kampus – O-152
S30	Ispit iz seminara II	1	Kampus – O-152
	Ukupan broj sati seminara	30	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V0	Uvod. Račun pogrešaka i analiza rezultata mjerenja. Korištenje mjernih jedinica i pretvorba jedinica. Grafičkim načini prikazivanja rezultata mjerenja.	4	Praktikum O-162
V1	Mjerenje gustoće	2	Praktikum O-162
V2	Napetost površine i viskoznost	2	Praktikum O-162
V3	Kalorimetrija	2	Praktikum O-162
V4	Ocjena toplinskih uvjeta okoline	2	Praktikum O-162
V5	Lom i refleksija svjetlosti	2	Praktikum O-162
V6	Sferna zrcala	2	Praktikum O-162
V7	Leće	2	Praktikum O-162
V8	Električni strujni krugovi	2	Praktikum O-162
V9	Mjerenje električnog otpora Wheatstoneovim mostom	2	Praktikum O-162
V10	Električna struja u vakuumu	2	Praktikum O-162
V11	Audiometrija	2	Praktikum O-162
V12	Nadoknade	2	Praktikum O-162
V13	Nadoknade	2	Praktikum O-162
	Ukupan broj sati vježbi	30	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	03.02.2021.
2.	19.02.2021.
3.	06.07.2021.
4.	06.09.2021.
5.	21.09.2021.