Faculty of Medicine in Rijeka

Curriculum
2026/2027

For course

Fizika i biofizika

Study program:	**Sanitarno inženjerstvo (R)** University undergraduate study
Department:	**Department of Medical Physics and Biophysics**
Course coordinator:	**prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije**
Year of study:	**1**
ECTS:	**7.5**
Incentive ECTS:	**0 (0.00%)**
Foreign language:	**No**

Course information:

Kolegij Fizika i biofizika je obvezni predmet na 1. godini Sveučilišnog prijediplomskog i diplomskog studija Sanitarno inženjerstvo koji se održava u zimskom semestru, a sastoji se od 30 sati predavanja, 30 sati seminara i 30 sati vježbi, ukupno 90 sati (7.5 ECTS).

Cilj kolegija je 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]:

Očekivani ishodi učenja za kolegij:

A. KOGNITIVNA DOMENA – ZNANJE
1. Raspraviti razliku između geometrijske i valne optike
2. Zaključiti granice primjenjivosti geometrijske i valne optike
3. Pokazati princip "rada" oka, mikroskopa, lupe, dalekozora
4. Prepoznati različite oblike energije
5. Objasniti silu i posljedice djelovanja sile
6. Reproducirati zakone očuvanja i njihovu važnost u fizici
7. Procijeniti termodinamiku i termodinamičke funkcije kao osnovu fiziologije
8. Razlikovati linearne deformacije opisane Hookovim zakonom od drugih vrsta deformacija
9. Opisati valove, interferenciju i rezonanciju
10. Raspraviti osnovne pojmove iz elektriciteta i magnetizma i međudjelovanje električnog i magnetskog polja

B. PSIHOMOTORIČKA DOMENA – VJEŠTINE
1. Uočiti viskoznost i njen utjecaj na protjecanje tekućine
2. Povezati zakone gibanja fluida sa krvotokom čovjeka
3. Prepoznati otapanje plinova u tekućinama kao mehanizam disanja
4. Povezati val sa opažanjima zvuka
5. Pratiti napetost površine
6. Gledati ovisnost električnog otpora o parametrima vodiča

List of assigned reading:

1. Praktikum fizikalnih mjerenja, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, 2010.
2. Herak J., Osnove kemijske fizike, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb, 2008.

List of optional reading:

1. Šolić F., Žauhar G., Fizika za medicinare, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, 2013.
2. Erim Bešić, Janko Herak: Zadaci iz fizike, FBF, 2006.
3. Kulišić P. i Lopac V., Elektromagnetske pojave i struktura stvari, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

Method of examination.:

Završni ispit (do 50 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. 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 pismenom 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 obvezan. 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

Tko može pristupiti završnom ispitu:
Završnom ispitu mogu pristupiti studenti koji su tijekom nastave ostvarili najmanje 25 bodova (50% ocjenskih bodova koje je bilo moguće steći tijekom nastave). Imaju položena oba parcijalna ispita i i maju pozitivno ocijenjene sve vježbe.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:
Završnom ispitu ne mogu pristupiti studenti koji:
• konačno ostvaruju manje od 25 ocjenskih bodova, i/ili
• imaju 30 % i više neopravdanih izostanaka s nastave
• nemaju položena oba parcijalna ispita
• nemaju 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.

Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom

Konačna ocjena	
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 (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 30 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

Termini održavanja testova tijekom nastave:

Parcijalni ispiti:
Prvi parcijalni ispit: 13.11.2026.
Drugi parcijalni ispit: 15.01.2027.

Ispitni termini:
11.2.2027.
25.2.2027.
8.7.2027.
3.9.2027.
16.9.2027.

Curriculum:

Lectures list (with titles and explanation):

P1 - P2 Uvod - Predmet i metode istraživanja u fizici, fizičke veličine i jedinice

- Studenti će biti upoznati s pravilima kolegija, posebno sakupljanjem bodova i načinom polaganja ispita.
- Primijeniti znanja o fizikalnim veličinama i mjernim jedinicama pri izražavanju rezultata mjerenja
- Objasniti razlog najnovije revizije međunarodnog sustava jedinica te nove definicije osnovnih mjernih jedinica

P3 - P4 Geometrijska optika (zakon loma i refleksije), sferna zrcala, leće, mikroskop

- 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 - P6 Valna optika

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

P7 - P8 Gibanje, vrijeme, brzina, akceleracija, jednoliko gibanje po pravcu i kružnici, jednoliko ubrzano gibanje, centrifuga. Sile i njihovo djelovanje, vrste sila

- 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.

P9 - P10 Newtonovi zakoni, moment sile i moment količine gibanja, zakon održanja količine gibanja.

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

P11 - P12 Deformacije tijela i sila elastičnosti

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

P13 - P14 Rad, snaga i energija, zakon održanja energije

- Razumjeti će različite oblike energije, razlikovati ih, primijeniti ta znanja na razne sile.
- Znati primijeniti zakone očuvanja energije u prirodi.
- Razumjeti će ravnotežu i zakon poluge, te primjenu.

P15 - P16 Tekućine u mirovanju. Osnovni zakoni hidrodinamike.

Tekućine u mirovanju

- 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

Osnovni zakoni hidrodinamike

- Opisati model idealne tekućine
- Znati primijeniti Bernoullijevu jednadžbu.
- Opisati realne tekućine.
- Definirati viskoznost
- Definirati Poiseuilleov zakon
- Razlikovati laminarno i turbulentno gibanje tekućina
- Definirati Reynoldsov broj
- Razlikovati njutnovske i nenjutnovske tekućine

P17 - P18 Svojstva sustava u plinovitom stanju

- Razlikovati izobarne, izotermne i izohorne procese
- Objasniti osnovne plinske zakone.
- Razlikovati plinove i pare
- Definirati Daltonov zakon
- Objasniti apsorpciju plinova u tekućinama

P19 - P20 Titranje, valovi, interferencija, longitudinalni valovi

- Opisati i objasniti periodična gibanja.
- Objasniti što to znači da valovi prenose energiju, a ne masu.
- Razlikovati i znati objasniti razlike između transverzalnih i longitudinalnih valova
- objasniti što je to interferencija i polarizacija valova
- objasniti pojavu rezonancije

P21 - P22 Zvuk i ultrazvuk. Buka

- Upoznati će se sa zvukom te posebno sa ultrazvukom i njegovom primjenom u medicini.
- Definirati i objasniti intenzitet, akustičku impedanciju, nivo intenziteta i glasnoću zvuka
- Objasniti vezu akustičkih parametara i fizioloških osjeta.
- Objasniti što je to buka.
- Poznavati zakonske propise vezane uz zaštitu od buke.

P23 - P24 Osnovni pojmovi iz termodinamike

- Definirati prvi i drugi zakon termodinamike
- Razumjeti termodinamičke promjene stanja sustava.
- Znati objasniti dijagram stanja neke tvari i fazne prijelaze.
- Opisati promjene agregacijskog stanja kod zatvorenog i otvorenog sustava
- Opisati osnovne načine prijenosa energije unutar organizma te u njegovoj interakciji s okolinom
- Usporediti prijenos topline kondukcijom, konvekcijom, zračenjem i isparavanje.

P25 - P26 Prijenos tvari kroz staničnu membranu

- Objasniti procese difuzije i osmoze.
- Objasniti nastanak membranskog potencijala
- Opisati prolaz iona kroz staničnu membranu.
- Opisati nastanak i širenje akcijskog potencijala
- Znati primijeniti Nernstovu jednadžbu

P27 - P28 Osnovni pojmovi iz elektrostatike i elektrodinamike

- Opisati i objasniti svojstva električnog polja.
- Objasniti Coulombovu silu
- Definirati potencijal i napon.
- Objasniti djelovanje električnog polja na naboje u vodiču i izolatoru.
- Objasniti djelovanje Lorentzove sile
- Objasniti protok struje i stečena znanja primijeniti na prolaz iona kroz staničnu membranu.

P29 - P30 Magnetska svojstva tvari. Tvar u magnetskom polju.

- Opisati magnetska svojstva nekih tvari.
- Opisati magnetsko polje oko vodiča kojim teče struja.
- Objasniti kako se ponašaju tvari u magnetskom polju.
- Razlikovati dijamagnetske, paramagnetske i feromagnetske tvari.
- Objasniti elektromagnetsku indukciju.
- Objasniti mehanizme zagrijavanja tkiva u promjenjivom električnom i promjenjivom magnetskom polju
- Objasniti elektromagnetsku indukciju.
- Usporediti istosmjernu i izmjeničnu struju

Seminars list (with titles and explanation):

S1 Mjerne jedinice

Znati preračunavati mjerne jedinice i koristiti predmetke u pretvorbi jedinica

S2 Lom i refleksija svjetlosti

- Primijeniti zakone geometrijske optike na rješavanje numeričkih zadataka.
- Objasniti pojavu totalne refleksije.
- Primijeniti zakon loma svjetlosti u numeričkim primjerima.

S3 Sferna zrcala i leće

- 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

S4 Valna optika

- Objasniti interferenciju svjetlosti.
- Razlikovati konstruktivnu i destruktivnu interferenciju valova
- Primijeniti formule za ogib na pukotini i na rešetci u numeričkim primjerima.
- Objasniti pojavu polarizacije svjetlosti.
- Primijeniti Brewsterov zakon u numeričkim primjerima.

S5 Jednostavna gibanja

- Razlikovati jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje
- Znati primijeniti jednadžbe kojima opisujemo jednoliko i jednoliko ubrzano gibanje u numeričkim primjerima.
- Opisati jednostavna gibanja grafički.

S6 Jednoliko gibanje po kružnici

- Objasniti jednoliko gibanje po kružnici
- Znati primijeniti jednadžbe kojima opisujemo jednoliko gibanje po kružnici u numeričkim primjerima
- Razlikovati obodnu i kružnu brzinu
- Razlikovati ubrzanje i kutno ubrzanje

S7 Zakon održanja količine gibanja

- Znati primijeniti zakon održanja količine gibanja u numeričkim primjerima.
- Primijeniti zakone očuvanja energije, impulsa i momenta impulsa radi rješavanja fizičkih problema.

S8 Dinamika. Sile i njihovo djelovanje.

- Objasniti pojam sile i učinke djelovanja sile.
- Znati primijeniti Newtonove zakone mehanike radi objašnjavanja gibanja tijela.
- Objasniti pojam gravitacijskog polja i primijeniti Newtonov zakon gravitacije u numeričkim primjerima.
- Predvidjeti vrstu gibanja tijela polazeći od informacije o silama koje djeluju na tijelo.

S9 Zbrajanje i rastavljanje vektora

- Znati zbrajati i razlagati vektore računskom i grafičkom metodom.
- Primijeniti slaganje i razlaganje vektora u numeričkim primjerima.

S10 Skalarni i vektorski produkt

- Razlikovati vektore od skalara.
- Znati izračunati vektorski i skalarni produkt računskom i grafičkom metodom.
- Primijeniti vektorski i skalarni produkt u numeričkim primjerima.

S11 Moment sile

- Objasniti moment sile.
- Primijeniti uvjete ravnoteže na različitim tipovima poluga.

S12 Deformacije tijela i sila elastičnosti

- Opisati i objasniti različite učinke djelovanja sile na tijelo.
- Znati primijeniti Hookov zakon u numeričkim primjerima.

S13 Rad, snaga i energija

Objasniti pojmove energije, rada i snage.
- Analizirati na numeričkim primjerima pretvorbu energije.

S14 Napetost površine, kapilarnost i viskoznost

- Primijeniti odgovarajuće izraze za tlak u različitim primjerima.
- Primijeniti Pascalov zakon u rješavanju problema.
- Analizirati kvantitativnom metodom silu uzgona na tijela različite gustoće u fluidu.

S15 Dinamika fluida

- Primijeniti osnovne fizikalne zakone hidrodinamike (Bernoullievu jednadžbu i jednadžbu kontinuiteta) na numeričkim primjerima.
- Razlikovati statički i dinamički tlak.

S16 - S17 Prvi parcijalni ispit

- Provjeriti usvojenost gradiva iz prve polovice seminara.

S18 Svojstva sustava u plinovitom stanju

- Znati primijeniti osnovne plinske zakone u rješavanju numeričkih primjera vezanih uz fiziku disanja.
- Diskutirati o problemima disanja u uvjetima povećanog vanjskog tlaka (kod ronjenja)
- Diskutirati o problemima disanja u uvjetima smanjenog vanjskog tlaka (penjanje na velike nadmorske visine)

S19 Titranje i valovi

- Primijeniti znanje o mehaničkim valovima na konkretnim primjerima.
- Znati odrediti period, frekvenciju, elongaciju i amplitudu na primjerima oscilacijskog gibanja.
- Primijeniti jednadžbu vala u numeričkim primjerima.

S20 Valovi zvuka

- Opisati na primjerima nastanka, prostiranja, i apsorpcije zvučnih valova nužnost postojanja elastične sredine.
- Objasniti Dopplerov učinak i znati ga primijeniti u numeričkim zadatcima.
- Rješavati numeričke primjere vezane uz nivo intenziteta i glasnoću zvuka.
- Znati koristiti decibelsku skalu.

S21 Toplina i termodinamika

- Znati izračunati promjenu temperature tijela povezanu s dovođenjem/odvođenjem topline.
- Razlikovati prenošenje topline vođenjem, strujanjem i zračenjem.
- Znati primijeniti Stefan-Boltzmanov i Wienov zakon u numeričkim primjerima.

S22 Elektricitet

- Opisati pojam električnog polja te znati izračunati jakost električnog polja.

S23 Coulombova sila

- Primijeniti Coulombov zakon, rješavajući različite problemske zadatke.

S24 Istosmjerne i izmjenične struje

- Analizira pojavu protjecanja električne struje u čvrstim tijelima, tekućinama i plinovima.
- Zna odrediti ukupan otpor serijski i paralelno spojenih otpornika.
- Primijeniti Ohmov zakon i Kirchoffova pravila na strujni krug.
- Razlikuje istosmjernu od izmjenične struje.
- Analizirati prednosti i nedostatke istosmjerne i izmjenične struje.

S25 Difuzija i osmoza

- Znati objasniti prolaz tvari kroz staničnu membranu
- Razlikovati i znati objasniti difuziju i osmozu
- Znati izračunati osmolarnost otopine, te primijeniti Van't Hoffov zakon u numeričkim primjerima
- Znati primijeniti Fickov zakon difuzije

S26 Prolaz tvari kroz staničnu membranu. Nerstov potencijal

- Znati objasniti zašto postoji membranski potencijal

Znati primijeniti Fickov zakon i Nernstovu jednadžbu u konkretnim primjerima
- Diskutirati o prolasku neutralnih i električki nabijenih čestica kroz staničnu membranu

S27 Magnetsko polje, magnetska sila

- Razlikuje stalne i privremene magnete
- Primjenjuje izraz za Amperovu silu, rješavajući problemske zadatke
- Primjenjuje znanja o magnetskim učincima električne struje i djelovanju magnetskog polja na naboj u gibanju

S28 Zakon elektromagnetske indukcije

- Razmatra pojavu elektromagnetske indukcije i njezine primjene u praksi
- Analizira princip rada transformatora
- Zna primijeniti zakon elektromagnetske indukcije u numeričkim primjerima

S29 - S30 Drugi parcijalni ispit

Provjeriti usvojenost gradiva iz drugog dijela seminara

Practicals list (with titles and explanation):

V0 Uvod. Račun pogrešaka i analiza rezultata mjerenja. Korištenje mjernih jedinice i pretvorba jedinica. Grafičkim načini prikazivanja rezultata mjerenja.

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

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

- 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

- 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

- 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 Mehanički valovi

- 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 Quinckeovom pištaljkom

V11 Audiometrija

- 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

- Nadonada

V13 Nadoknade

- Nadoknada

Student obligations:

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.

POHAĐANJE NASTAVE
Nastava je organizirana prema rasporedu objavljenom na sustavu za e-učenje Merlin. Prisustvovanje predavanjima, seminarina, vježbama i međuispitima 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, isključivo zbog zdravstvenih razloga, što se opravdava liječničkom ispričnicom (uključujući izostanke s međuispita). Ako student neopravdano izostane s više od 30 % nastave, ne može nastaviti praćenje kolegija i gubi mogućnost izlaska na završni ispit (0 ECTS bodova, ocjena F).

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

PREDAVANJA

Studenti su obvezni prisustvovati predavanjima kako je propisano Bolonjskom konvencijom.

SEMINARI

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.

VJEŽBE

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.

AKTIVNO SUDJELOVANJE NA NASTAVI

• 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
1-5	1
6 i više	2

Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0,25	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	1,0
Pismeni ispit	1,75	Usmeni ispit	2,0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2,0	Referat		Praktični rad	

Portfolio							

Exam (exam taking, description of the written/oral/practical part of the exam, point distribution, grading criteria):

Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci (usvojenog 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.

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**

Popravcima međuispita mogu pristupiti studenti koji:
Imaju pozitivno ocjenjene i priznate sve vježbe i koji tijekom cjelokupne nastave nisu neopravdano izostali više od 30%.

Other notes (related to the course) important for students:

Dodatne napomene

Nastavnici i suradnici su svakodnevno tijekom radnog vremena dostupni putem e-mail adresa za sva pitanja koja se tiču nastave.

Prof. dr. sc. Gordana Žauhar gordana.zauhar@uniri.hr

Asistentica Daria Jardas Babić daria.jardas@uniri.hr

Asistent Filip Reščić filip.rescic@uniri.hr

Marijana Majetić , viša laborantica marijana.majetic@uniri.hr

Marija Musulin, viša laborantica marija.musulin@uniri.hr

Svi sadržaji vezani uz nastavu nalaze se na portalu Merlin 2026./2027.

COURSE HOURS 2026/2027

Fizika i biofizika

Lectures (Place and time or group)	**Practicals** (Place and time or group)	**Seminars** (Place and time or group)
01.10.2026		

P1 - P2 Uvod - Predmet i metode istraživanja u fizici, fizičke veličine i jedinice:
• Campus O-152 (09:15 - 11:00) [149]
  ○ FB
	V0 Uvod. Račun pogrešaka i analiza rezultata mjerenja. Korištenje mjernih jedinice i pretvorba jedinica. Grafičkim načini prikazivanja rezultata mjerenja.:
	• Campus O-152 (11:00 - 14:00) [3867]
	  ○ FIB V A
	  ○ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
07.10.2026		

P3 - P4 Geometrijska optika (zakon loma i refleksije), sferna zrcala, leće, mikroskop:
• Campus O-152 (10:15 - 12:00) [149]
  ○ FB
	V1 Mjerenje gustoće:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ○ FIB V A
	• Campus O-162 (12:00 - 14:00) [3867]
	  ○ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
09.10.2026		

		S1 Mjerne jedinice:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:00) [343]
		  ○ FIB S
		
		S2 Lom i refleksija svjetlosti:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:00) [343]
		  ○ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
14.10.2026		

P5 - P6 Valna optika:
• Campus O-152 (10:15 - 12:30) [149]
  ○ FB
 	
P7 - P8 Gibanje, vrijeme, brzina, akceleracija, jednoliko gibanje po pravcu i kružnici, jednoliko ubrzano gibanje, centrifuga. Sile i njihovo djelovanje, vrste sila:
• Campus O-152 (10:15 - 12:30) [149]
  ○ FB
	V2 Napetost površine i viskoznost:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ○ FIB V A
	• Campus O-162 (12:00 - 14:00) [3867]
	  ○ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
16.10.2026		

		S3 Sferna zrcala i leće:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:00) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S4 Valna optika:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:00) [343]
		  ◦ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
21.10.2026		

	V3 Kalorimetrija:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ◦ FIB V A
	• Campus O-162 (11:00 - 13:00) [3867]
	  ◦ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867]		
23.10.2026		

		S5 Jednostavna gibanja:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S6 Jednoliko gibanje po kružnici:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S7 Zakon održanja količine gibanja:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
28.10.2026		

P9 - P10 Newtonovi zakoni, moment sile i moment količine gibanja, zakon održanja količine gibanja.:
• Campus O-152 (11:00 - 12:30) [149]
  ◦ FB
	V4 Ocjena toplinskih uvjeta okoline:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ◦ FIB V A
	• Campus O-162 (13:00 - 15:00) [3867]
	  ◦ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
30.10.2026		

		S8 Dinamika. Sile i njihovo djelovanje.:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S9 Zbrajanje i rastavljanje vektora:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S10 Skalarni i vektorski produkt:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
04.11.2026		

P11 - P12 Deformacije tijela i sila elastičnosti:
• Campus O-152 (11:00 - 13:00) [149]
  ◦ FB
	V5 Lom i refleksija svjetlosti:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ◦ FIB V A
	• Campus O-162 (13:00 - 15:00) [3867]
	  ◦ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
06.11.2026		

		S11 Moment sile:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S12 Deformacije tijela i sila elastičnosti:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S13 Rad, snaga i energija:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
11.11.2026		

P13 - P14 Rad, snaga i energija, zakon održanja energije:
• Campus O-152 (11:15 - 13:00) [149]
  ◦ FB
	V6 Sferna zrcala:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ◦ FIB V A
	• Campus O-162 (13:00 - 15:00) [3867]
	  ◦ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
13.11.2026		

		S14 Napetost površine, kapilarnost i viskoznost:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S15 Dinamika fluida:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S16 - S17 Prvi parcijalni ispit:
		• Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343]
		  ◦ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
17.11.2026		

	V7 Leće:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ◦ FIB V A
	• Campus O-162 (10:00 - 12:00) [3867]
	  ◦ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867]		
20.11.2026		

		S16 - S17 Prvi parcijalni ispit:
		• Campus O-029 (13:15 - 15:00) [343]
		  ◦ FIB S
		
		S18 Svojstva sustava u plinovitom stanju:
		• Campus O-029 (13:15 - 15:00) [343]
		  ◦ FIB S

Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
25.11.2026		

P15 - P16 Tekućine u mirovanju. Osnovni zakoni hidrodinamike.:
• Campus O-152 (10:15 - 12:30) [149]
  ◦ FB
 	
P17 - P18 Svojstva sustava u plinovitom stanju:
• Campus O-152 (10:15 - 12:30) [149]
  ◦ FB
	V8 Električni strujni krugovi:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ◦ FIB V A
	• Campus O-162 (13:00 - 15:00) [3867]
	  ◦ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
27.11.2026		

		S19 Titranje i valovi: • Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343] ◦ FIB S S20 Valovi zvuka: • Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343] ◦ FIB S S21 Toplina i termodinamika: • Campus O-152 (13:15 - 15:30) [343] ◦ FIB S
Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
02.12.2026		
P17 - P18 Svojstva sustava u plinovitom stanju: • Campus O-152 (10:15 - 13:00) [149] ◦ FB P19 - P20 Titranje, valovi, interferencija, longitudinalni valovi: • Campus O-152 (10:15 - 13:00) [149] ◦ FB	V9 Mjerenje električnog otpora Wheatstoneovim mostom: • Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867] ◦ FIB V A • Campus O-162 (13:00 - 15:00) [343] ◦ FIB V B	
Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343] · asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
04.12.2026		
		S22 Elektricitet: • Campus O-152 (13:15 - 15:00) [343] ◦ FIB S S23 Coulombova sila: • Campus O-152 (13:15 - 15:00) [343] ◦ FIB S
Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
09.12.2026		
P21 - P22 Zvuk i ultrazvuk. Buka: • Campus O-152 (11:15 - 13:00) [149] ◦ FB	V10 Mehanički valovi: • Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867] ◦ FIB V A • Campus O-162 (13:00 - 15:00) [3867] ◦ FIB V B	
asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
11.12.2026		

		S24 Istosmjerne i izmjenične struje: • Campus O-152 (13:15 - 15:30) [3867] ◦ FIB S S25 Difuzija i osmoza: • Campus O-152 (13:15 - 15:30) [3867] ◦ FIB S S26 Prolaz tvari kroz staničnu membranu. Nerstov potencijal: • Campus O-152 (13:15 - 15:30) [3867] ◦ FIB S
asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867]		
16.12.2026		
P23 - P24 Osnovni pojmovi iz termodinamike: • Campus O-152 (10:15 - 12:30) [149] ◦ FB	V11 Audiometrija: • Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867] ◦ FIB V A • Campus O-162 (12:30 - 14:30) [3867] ◦ FIB V B	
asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
08.01.2027		
		S27 Magnetsko polje, magnetska sila: • Campus O-152 (10:15 - 12:00) [343] ◦ FIB S S28 Zakon elektromagnetske indukcije: • Campus O-152 (10:15 - 12:00) [343] ◦ FIB S
Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		
13.01.2027		
P25 - P26 Prijenos tvari kroz staničnu membranu: • Campus O-152 (10:15 - 12:00) [149] ◦ FB	V12 Nadoknade: • Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867] ◦ FIB V A • Campus O-162 (12:00 - 14:00) [3867] ◦ FIB V B	
asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
15.01.2027		
		S29 - S30 Drugi parcijalni ispit: • Campus O-029 (10:15 - 12:00) [343] ◦ FIB S
Jardas Babić Daria, mag. phys. et matech. [343]		

20.01.2027		
P27 - P28 Osnovni pojmovi iz elektrostatike i elektrodinamike: • Campus O-152 (10:15 - 12:00) [149] ○ FB		
prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		
27.01.2027		

P29 - P30 Magnetska svojstva tvari. Tvar u magnetskom polju.:
• Campus O-152 (10:15 - 12:00) [149]
  ○ FB
	V13 Nadoknade:
	• Campus O-162 (08:00 - 10:00) [3867]
	  ○ FIB V A
	• Campus O-162 (12:00 - 14:00) [3867]
	  ○ FIB V B	

asistent Reščić Filip, mag.phys. [3867] · prof. dr. sc. Žauhar Gordana, prof. fizike i kemije [149]		

List of lectures, seminars and practicals:

LECTURES (TOPIC)	Number of hours	Location
P1 - P2 Uvod - Predmet i metode istraživanja u fizici, fizičke veličine i jedinice	2	Campus O-152
P3 - P4 Geometrijska optika (zakon loma i refleksije), sferna zrcala, leće, mikroskop	2	Campus O-152
P5 - P6 Valna optika	2	Campus O-152
P7 - P8 Gibanje, vrijeme, brzina, akceleracija, jednoliko gibanje po pravcu i kružnici, jednoliko ubrzano gibanje, centrifuga. Sile i njihovo djelovanje, vrste sila	2	Campus O-152
P9 - P10 Newtonovi zakoni, moment sile i moment količine gibanja, zakon održanja količine gibanja.	2	Campus O-152
P11 - P12 Deformacije tijela i sila elastičnosti	2	Campus O-152
P13 - P14 Rad, snaga i energija, zakon održanja energije	2	Campus O-152
P15 - P16 Tekućine u mirovanju. Osnovni zakoni hidrodinamike.	2	Campus O-152
P17 - P18 Svojstva sustava u plinovitom stanju	2	Campus O-152
P19 - P20 Titranje, valovi, interferencija, longitudinalni valovi	2	Campus O-152
P21 - P22 Zvuk i ultrazvuk. Buka	2	Campus O-152
P23 - P24 Osnovni pojmovi iz termodinamike	2	Campus O-152
P25 - P26 Prijenos tvari kroz staničnu membranu	2	Campus O-152
P27 - P28 Osnovni pojmovi iz elektrostatike i elektrodinamike	2	Campus O-152
P29 - P30 Magnetska svojstva tvari. Tvar u magnetskom polju.	2	Campus O-152

PRACTICALS (TOPIC)	Number of hours	Location
V0 Uvod. Račun pogrešaka i analiza rezultata mjerenja. Korištenje mjernih jedinice i pretvorba jedinica. Grafičkim načini prikazivanja rezultata mjerenja.	4	Campus O-152
V1 Mjerenje gustoće	2	Campus O-162
V2 Napetost površine i viskoznost	2	Campus O-162
V3 Kalorimetrija	2	Campus O-162

V4 Ocjena toplinskih uvjeta okoline	2	Campus O-162
V5 Lom i refleksija svjetlosti	2	Campus O-162
V6 Sferna zrcala	2	Campus O-162
V7 Leće	2	Campus O-162
V8 Električni strujni krugovi	2	Campus O-162
V9 Mjerenje električnog otpora Wheatstoneovim mostom	2	Campus O-162
V10 Mehanički valovi	2	Campus O-162
V11 Audiometrija	2	Campus O-162
V12 Nadoknade	2	Campus O-162
V13 Nadoknade	2	Campus O-162

SEMINARS (TOPIC)	Number of hours	Location
S1 Mjerne jedinice	1	Campus O-152
S2 Lom i refleksija svjetlosti	1	Campus O-152
S3 Sferna zrcala i leće	1	Campus O-152
S4 Valna optika	1	Campus O-152
S5 Jednostavna gibanja	1	Campus O-152
S6 Jednoliko gibanje po kružnici	1	Campus O-152
S7 Zakon održanja količine gibanja	1	Campus O-152
S8 Dinamika. Sile i njihovo djelovanje.	1	Campus O-152
S9 Zbrajanje i rastavljanje vektora	1	Campus O-152
S10 Skalarni i vektorski produkt	1	Campus O-152
S11 Moment sile	1	Campus O-152
S12 Deformacije tijela i sila elastičnosti	1	Campus O-152
S13 Rad, snaga i energija	1	Campus O-152
S14 Napetost površine, kapilarnost i viskoznost	1	Campus O-152
S15 Dinamika fluida	1	Campus O-152
S16 - S17 Prvi parcijalni ispit	2	Campus O-029 Campus O-152
S18 Svojstva sustava u plinovitom stanju	1	Campus O-029
S19 Titranje i valovi	1	Campus O-152
S20 Valovi zvuka	1	Campus O-152
S21 Toplina i termodinamika	1	Campus O-152
S22 Elektricitet	1	Campus O-152
S23 Coulombova sila	1	Campus O-152
S24 Istosmjerne i izmjenične struje	1	Campus O-152
S25 Difuzija i osmoza	1	Campus O-152
S26 Prolaz tvari kroz staničnu membranu. Nerstov potencijal	1	Campus O-152
S27 Magnetsko polje, magnetska sila	1	Campus O-152

S28 Zakon elektromagnetske indukcije	1	Campus O-152
S29 - S30 Drugi parcijalni ispit	2	Campus O-029

EXAM DATES (final exam):

1.	11.02.2027.
2.	25.02.2027.
3.	08.07.2027.
4.	03.09.2027.
5.	16.09.2027.