

**Datum:** Rijeka, 25. kolovoza 2020.

**Kolegij:** Fizika

**Voditelj:** doc. dr.sc. Andrica Lekić

**Katedra:** Katedra za temeljne medicinske znanosti

**Studij:** Prediplomski stručni studij

**Naziv studija:**

Fizioterapija redovni

Izaberite jedan od ponuđenih

**Godina studija:** 1

**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** je obvezni kolegij na prvoj godini Stručnog studija fizioterapija i sastoji se od 30 sati predavanja, 10 sati seminara, ukupno 40 sati (3,5 ECTS).

### **Ciljevi kolegija:**

- upoznati i usvojiti temeljna fizikalna znanja koja su potrebna za razumijevanje bioloških funkcija organizma
- istaknuti djelovanje različitih fizikalnih uvjeta na organizam
- upoznavati fizikalne principe uređaja koji se koriste u fizioterapiji

### **Razvijanje općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina)**

U toku predavanja razvija se spoznaja o vezi između temeljnih zakona fizike i njihove primjene u medicini, te korištenja stečenoga znanja za razumijevanje funkcija organizma ( disanje, cirkulacija, slušanje,...). Upoznati studente sa fizikalnim principima uređaja koji se koriste u terapijske svrhe kod elektroterapije, terapije ultrazvukom, toplinske terapije, svjetlosne terapije.

Na seminarima se razvija pristup u rješavanju računskih zadataka te problema vezanih uz pojedine teme nastavnog programa. Također, razvijaju se govorne i pisane komunikacijske vještine prilikom iznošenja rješenja danih zadataka i problema.

### **Izvođenje nastave:**

Nastava se izvodi u obliku predavanja i seminara. Nastava se održava u prvom semestru, tj od 05.10.-29.01.2021. Tijekom seminara nastavnik pokazuje te nadzire aktivno sudjelovanje studenata. Tijekom nastave održat će se dva obvezna kolokvija. Izvršavanjem svih nastavnih aktivnosti te pristupanjem kolokvijima i završnom ispitu student stječe 3,5 ECTS bodova.

## Popis obvezne ispitne literature:

1. Bilješke s predavanja (handouts)
2. Praktikum fizikalnih mjerenja, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
3. Zvonimir Jakobović: Fizika i elektronika za studije visoke zdravstvene škole, Visoka zdravstvena škola, Zagreb 1998. (odabrana poglavlja)

## Popis dopunske literature:

1. Franjo Šolić: FIZIKA ZA MEDICINARE, Rijeka 2013.
2. Dubravka Krilov: Fizika s elektronikom za fizioterapeute, Zagreb 1989.
3. A. C. Guyton, J. E. Hall: Medicinska fiziologija, Medicinska naklada, Zagreb, 2003. (odabrana poglavlja)
4. M. Dželalija, N. Rausavljević, Biomehanika sporta, Udžbenici Sveučilišta u Splitu, 2003. (odabrana poglavlja)
5. Internet

## Nastavni plan:

### Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

#### **P1. Sadržaj kolegija. Cilj i zadaci kolegija. Značaj fizike u fizioterapiji. Mjerne jedinice.**

##### Ishodi učenja:

Razlikovati skupine mjernih jedinica. Nabrojiti osnovne veličine i jedinice SI sustava. Koristiti predmetke u pretvorbi jedinica. Nabrojiti izvedene fizikalne veličine i pripadne jedinice. Koristiti džepno računalo.

#### **P2. Gibanje i sila. Jednoliko kruženje. Sastavljanje i rastavljanje sila.**

##### Ishodi učenja:

Razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja. Analizirati grafičke prikaze jednolikog i ubrzanog gibanja. Razlikovati obodnu od kutne brzine. Razlikovati vektore od skalara. Ispričati i objasniti Newtonove zakone mehanike. Nabrojiti vrste sila i objasniti razlike. Primijeniti sastavljanje i rastavljanje sila. Opisati fizikalne principe rada centrifuge.

#### **P3. Moment sile. Poluge. Primjeri poluga I, II, i III reda .**

##### Ishodi učenja:

Definirati i primijeniti uvjete ravnoteže na polugi u rješavanju numeričkih zadataka. Izračunati efikasnost poluge. Razlikovati tipove poluga i primijeniti ih na ljudsko tijelo. Primijeniti uvjete ravnoteže na poluzi na primjeru bicepsa.

#### **P4. Mehanička svojstva krutih tijela. Deformacije.**

##### Ishodi učenja:

Objasniti povratnu silu i međumolekulske sile. Koristiti Hookov zakon. Razlikovati tipove deformacija.

#### **P5. Mehanička svojstva tkiva. Mehanika fluida. Hidrostatika i hidrodinamika.**

##### Ishodi učenja:

Primijeniti tipove deformacija na biološke materijale. Analizirati krivulje deformacija za kosti i poprečno prugaste mišiće. Definirati i razlikovati jedinice koje se koriste za tlak. Primijeniti fizikalne zakone hidrostatike i hidrodinamike u rješavanju numeričkih zadataka. Primijeniti fizikalne zakone hidrostatike i hidrodinamike

na mjerenje krvnog tlaka, objašnjenje promjena tlaka pri aterosklerozi. Definirati volumni protok i primijeniti Poiseuilleov zakon.

## **P6. Model realne tekućine. Plinski zakoni. Fizika disanja.**

### Ishodi učenja:

Razlikovati idealne od realnih tekućina. Objasniti viskoznost i značenje koeficijenta viskoznosti. Objasniti turbulentno protjecanje. Objasniti hidraulički otpor. Razlikovati izobarne, izotermne i izohorne procese. Definirati opću plinsku jednadžbu i Daltonov zakon.

## **P7. Respiracijski plinovi. Topivost plinova u tekućinama. Disanje u uvjetima povećanog i smanjenog tlaka.**

### Ishodi učenja:

Nabrojiti respiracijske plinove i izračunati parcijalni tlak pojedinog plina kod respiracijskih plinova. Objasniti parcijalne tlakove respiracijskih plinova na velikim visinama i pri dubinskom ronjenju.

## **P8. Mehanički valovi. Zvuk. Ultrazvuk.**

### Ishodi učenja:

Definirati jednadžbu vala. Razlikovati prostornu od vremenske ovisnosti. Razlikovati longitudinalni od transverzalnog vala. Izvesti relaciju za interferenciju dva jednaka vala. Objasniti stojni val na žici. Odrediti eksperimentalno frekvenciju glazbene viljuške u Meldeovom pokusu. Definirati i nabrojiti osobine zvučnog vala. Razlikovati čujni zvuk od infrazvuka i ultrazvuka. Nabrojiti karakteristike tona, muzikalnog zvuka i šuma. Definirati i objasniti intenzitet, akustičku impedanciju, nivo intenziteta i glasnoću zvuka. Nabrojiti i objasniti vezu akustičkih parametara i fizioloških osjeta.

## **P9. Ultrazvuk.**

### Ishodi učenja:

Objasniti fizikalne principe ultrazvučnog vala. Objasniti piezoelektrični i obrnuti piezoelektrični efekt. Prikazati osnovne metode ultrazvučnih prikaza.

## **P10. Elektrostatika.**

### Ishodi učenja:

Definirati naboj, električnu silu, električno polje, električni potencijal, napon, električnu struju i pripadne jedinice. Primijeniti algebarske izraze u rješavanju numeričkih zadataka. Definirati jakost električne struje.

## **P11. Elektrodinamika**

### Ishodi učenja:

Objasniti koji su uvjeti potrebni da struja "teče". Nacrtati grafičke ovisnosti struje i napona o vremenu. Definirati električni otpor i kapacitet kondenzatora. Diskutirati promjene u strujnom krugu kada se otpornici spoje paralelno ili serijski. Izračunati serijski i paralelan spoj otpora.

## **P12. Izmjenična struja .**

### Ishodi učenja:

Razlikovati vrste struje. Definirati trenutnu, maksimalnu, efektivnu i srednju vrijednost izmjeničnog napona sinusoidnog oblika. Razlikovati linearne od nelinearnih elementa strujnih krugova. Objasniti princip rada transformatora.

**P13. Čovjek i elektricitet. Elektroterapija.**

Objasniti fiziološke učinke prolaza električne struje kroz tijelo. Razlikovati učinke istosmjerne struje, od učinaka izmjeničnih struja niske i visoke frekvencije na funkcije organizma. Objasniti terapijske učinke istosmjerne i izmjenične struje. Nabrojiti i objasniti postupke koji se koriste u elektroterapiji.

**P14. Poluvodiči i poluvodički elementi.**

Ishodi učenja:

Definirati P-vodljivost i N-vodljivost. Objasniti princip rada poluvodičke diode. Razjasniti princip rada poluvodičkih elemenata u strujnom krugu. Snimiti i nacrtati strujno naponske karakteristike poluvodičke diode i tranzistora.

**P15. Laser**

Ishodi učenja:

Razlikovati spontanu od stimulirane emisije. Nabrojiti svojstva laserskog svjetla. Objasniti podjelu lasera s obzirom na aktivno sredstvo. Razlikovati kontinuirane i pulsne lasere. Pojasniti međudjelovanje laserske svjetlosti i tkiva.

**Popis seminara s pojašnjenjem:**

- S1 Mjerne jedinice
- S2 Gibanja
- S3 Sila. Poluge
- S4 Hidromehanika
- S5 Plinovi
- S6 Valovi .Zvuk
- S7 Elektrostatika
- S8 Elektrodinamika
- S9 Izmjenična struja
- S10 Laser

Studenti samostalno rješavaju numeričke zadatke iz navedenih područja. Zadatke su pripremili kod kuće i objašnjavaju ih svojim kolegama.

**Popis vježbi s pojašnjenjem:**

Unesite tražene podatke

**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 Fakultetu zdravstvenih studija 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). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se **apsolutnom raspodjelom**.

Od maksimalnih 50 ocjenskih bodova koje je moguće ostvariti tijekom nastave, student mora sakupiti minimum od 25 ocjenskih bodova da bi pristupio završnom ispitu. Student može izostati s 30% nastave isključivo **zbog zdravstvenih razloga** što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima i seminarima je obvezna.

Ovisno o situaciji vezano za COVID 19 postoji mogućnost da se održi online nastava (u skladu s odlukom Sveučilišta u Rijeci). Studenti će na vrijeme biti obavješteni o promjenama u INP.

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

**I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):**

a) dva **obvezna** kolokvija (do 40 bodova)

b) ocjena seminarara (do 10 bodova)

**a) prvi obvezni kolokvij (do 20 bodova)**

Sastoji se od 5 numeričkih zadataka iz područja pretvorbe mjernih jedinica, gibanja, poluge i fluidi (P1-P7).

Broj točno riješenih zadataka	bodovi
1	4
1,5	6
2	8
2,5	10
3	12
3,5	14
4	16
4,5	18
5	20

**b) drugi obvezni kolokvij (do 20 bodova)**

Sastoji se od 5 numeričkih zadataka iz područja zvuka, elektriciteta, izmjenične struje (P8-P15). Bodovanje je isto kao u prvom kolokvijaju

Da bi pristupio završnom ispitu student mora iz svakog kolokvijaja skupiti minimalno 8 bodova.

**c) ocjena seminara (do 10 bodova)**

Studenti će pripremiti seminar i samostalno ga izložiti. Sve upute će dobiti od nastavnika. Seminar je obavezan.

ocjena	Broj bodova
1	0
1,5	1
2	2
2,5	3
3	5
3,5	6
4	7
4,5	9
5	10

**Završni ispit (ukupno 50 ocjenskih bodova)**

Tko može pristupiti završnom ispitu:

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili više ili jednako 25 bodova** obavezno pristupaju završnom ispitu na kojem mogu ostvariti maksimalno 50 bodova.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova** nemaju pravo izlaska na završni ispit (upisuju kolegij druge godine).

**Završni ispit je pismeni ispit.** Nosi 50 ocjenskih bodova. Sastoji se od 24 pitanja. Na završnom ispitu student mora riješiti točno minimalno 50% testa (12 pitanja).

Uspjeh na završnom ispitu pretvara se u ocjenске bodove na sljedeći način:

Broj točnih odgovora	Bodovi
0-11	0
12	24
13	25
14	26
15	27
16	29
17	32
18	35
19	38
20	40
21	42
22	45
23	48
24	50

Ocjenjivanje u ECTS sustavu vrši se apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća:

A – 90 - 100% bodova

B – 75 - 89,9%

C – 60 - 74,9%

D – 50 - 59,9%

F– 0 - 49,9%

Ocjene u ECTS sustavu prevode se u brojučani sustav na sljedeći način:

A = izvrstan (5)

B = vrlo dobar (4)

C = dobar (3)

D = dovoljan (2)

F = nedovoljan (1)

#### Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Unesite tražene podatke

#### Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

Unesite tražene podatke

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

#### Raspored nastave

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
05.10.2020.	P 1 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
12.10.2020.	P 2 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
19.10.2020.	P 3 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
26.10.2020.	P 4 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
02.11.2020.	P 5 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
9.11.2020.		S1-S3(10,00-12,00)Z7		Ana Diklić, prof.



16.11.2020.	P 6 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
23.11.2018.	P 7 (10,00-12,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
30.11.2019.		S4,5,6(10,00-13,00) Z7		doc. dr.sc. Andrica Lekić
07.12.2019.	P 8 (11,00-13,00) Z7 Kolokvij 1 (10,00-11,00)			doc. dr.sc. Andrica Lekić
14.12.2019.	P 9,10 (10,00-13,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
21.12.2019.		S7,8,9,10(10,00-14,00)Z7		Ana Diklić, prof.
11.01.2020.	P 11,12 (10,00-14,00) Z7			doc. dr.sc. Andrica Lekić
18.01.2020.	P13,14 (10,00-14,00) Z4			doc. dr.sc. Andrica Lekić
25.01.2021.	Z7 kolokvij	P15(11,00-12,00)		doc. dr.sc. Andrica Lekić Ana Diklić ,prof.

## Popis predavanja, seminara i vježbi:

P	PREDAVANJA (tema predavanja)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
P1	Sadržaj kolegija. Cilj i zadaci kolegija. Značaj fizike u fizioterapiji. Mjerne jedinice.	2	Z7
P2	Gibanje i sila. Jednoliko kruženje. Sastavljanje i rastavljanje sila. Moment sile. Poluge.	2	Z7
P3	Primjeri poluga I, II, i III reda .	2	Z7
P4	Mehanička svojstva krutih tijela. Deformacije.	2	Z7
P5	Mehanička svojstva tkiva. Mehanika fluida. Hidrostatika i hidrodinamika.	2	Z7
P6	Model realne tekućine. Plinski zakoni. Fizika disanja. Respiracijski plinovi.	2	Z7
P7	Topivost plinova u tekućinama. Disanje u uvjetima povećanog i smanjenog tlaka.	2	Z7
P8	Mehanički valovi. Zvuk.	2	Z7
P9	Ultrazvuk.	2	Z7
P10	Elektrostatika.	2	Z7
P11	Elektrodinamika.	2	Z7
P12	Izmjenična struja .	2	Z7
P13	Čovjek i elektricitet. Elektroterapija.	2	Z7
P14	Poluvodiči i poluvodički elementi.	2	Z4
P15	Laser.	2	Z4
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>30</b>	

S	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1	Mjerne jedinice	1	Z7
S2	Gibanja	1	Z7
S3	Sila. Poluge	1	Z7
S4	Hidromehanika	1	Z7
S5	Plinovi	1	Z7
S6	Valovi. Zvuk	1	Z7

S7	Elektrostatika	1	Z7
S8	Elektrodinamika	1	Z7
S9	Izmjenična struja	1	Z7
S10	Laser	1	Z5
		10	

V	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>		

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	
2.	
3.	
4.	