

OPĆE INFORMACIJE		
Naziv kolegija	Fizički praktikum I	
Studijski program	Sveučilišni prijediplomski studij Fizika	
Status kolegija	obvezni	
Semestar	3.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS bodovi	3
	Broj sati (P+V+S)	0+0+45
Nositelj kolegija	izv. prof. dr.sc. Iva Šarić Janković	
Kontakt	051/584-638	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru, O-118	
Suradnik na kolegiju	Ljubomir Širić (viši laborant), Mirjana Turina (laborantica)	
Kontakt	garavi@phy.uniri.hr, mturina@phy.uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru, ured O-157	
Jezik izvođenje nastave	Hrvatski	
Web stranica kolegija	Portal sustava Merlin (srce.hr)	
Vrijeme i mjesto izvođenja nastave	Prema rasporedu sati objavljenom na mrežnoj stranici Fakulteta za fiziku.	
Izravna (učionička) nastava	45S, 100%	
Virtualna nastava	0%	
Ispitni rokovi	3.2.2027. (10:00)	
	17.2.2027. (10:00)	
	7.7.2027. (10:00)	
	8.9.2027. (10:00)	

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Ciljevi su ovoga kolegija upoznati studente s vještinama izvođenja mjerenja i statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja; povezati eksperimentalni i teorijski pristup istim sadržajima te razvijati fizičke koncepte iz mehanike.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Položeni ispiti iz kolegija: Fizika I, Obrada eksperimentalnih podataka iz fizike.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij
Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni: - napisati pripremu za izvođenje mjerenja, - primijeniti sadržaje iz mehanike na konkretne vježbe, - precizno izvesti mjerenja u laboratoriju, - tablično prikazati rezultate mjerenja, - korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate, - grafički prikazati rezultate mjerenja,

- objasniti rezultate mjerenja,
- povezivati rezultate mjerenja s teorijskim znanjima,
- opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama,
- argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima

1.4. Sadržaj kolegija

O mjerenjima i prikazivanju rezultata mjerenja, račun pogrešaka, obrada rezultata mjerenja, preciznosti i točnosti mjerenja. Izravno mjerenje duljina. Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti sfernih ploha. Određivanje teške i trome mase tijela. Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina. Proučavanje jednoliko ubrzanoga gibanja (Atwoodov padostroj). Provjera II Newtonova zakona. Provjera Hookeova zakona i zakonitosti za harmonijsko titranje i torzija. Provjeravanje zakona za rotaciju tijela. Određivanje momenta tromosti tijela i određivanje ubrzanja slobodnoga pada pomoću fizičkog njihala. Površinska napetost i viskoznost tekućina. Strujanje fluida i aerodinamički uzgon.

1.5. Obvezna literatura

- 1) Radni materijali za Fizički praktikum I
- 2) Marković B., Miler D., Rubčić A., Račun pogrešaka i statistika, Liber, Zagreb, 1987.

1.6. Dopunska literatura

- 1) Osnovna literatura iz Fizike I (Mehanika)
- 2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.
- 3) Udžbenici iz fizike za gimnazije

1.7. Obveze studenata, ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu

Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu I jest položen ispit iz Fizike I. Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Za svaku vježbu trebaju napraviti kratku pripremu za njezino izvođenje, korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, točno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Izrada prethodne vježbe uvjet je za pristupanje mjerenju. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme. Sve potpisane vježbe uvjet su za potpis, a nakon toga se polaže ispit.

SUSTAV OCJENJIVANJA

Aktivnost koja se ocjenjuje	Udio aktivnosti u ECTS bodovima	Maximalan broj bodova
Pohađanje nastave	1,5	-
Kontinuirana provjera znanja - aktivnost na nastavi - eksperimentalni rad (mjerenja)	0,4	15
Referat/Izvještaj (obrada vježbe)	0,6	55
Završni ispit (usmeni)	0,5	30
Ukupno	3,0	100

Opis aktivnosti koje se ocjenjuju

Kontinuirana provjera znanja (15 bodova)

Svaki student će tokom semestra biti usmeno ispitan dva puta tokom izrade laboratorijske vježbe. Svako ispitivanje boduje se s 7,5 bodova. Procjenjuje se:

- **Primjena fizičkih sadržaja na konkretnu vježbu**
- **Aktivnost u nastavi**
 - suradnički odnos s ostalim studentima
 - postavljanje pitanja i traženje odgovora
- **Eksperimentalni rad**
 - spretnost pri mjerenju i korektnost tabličnog prikazivanja rezultata mjerenja
 - preciznost i točnost mjerenja

Referat/Izveštaj (obrada vježbe) (11 x 5 = 55 bodova)

Tokom semestra studenti moraju odraditi 11 laboratorijskih vježbi i za svaku od njih izraditi referat/izveštaj (obrada vježbe) koji se boduje od 1 – 5. Procjenjuje se:

- numerički dio obrade vježbe
- kvaliteta interpretacije rezultata
- korektnost odgovora na pitanja postavljenja u zadacima

Završni ispit sastoji se od tri pitanja na koja pristupnik odgovara usmeno, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se sa 1-10 bodova.

2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)

4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)

6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)

8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)

10 bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Na primjeru kolegija u kojem studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)
50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

1.8. Dodatne informacije

Studenti se za svaku pojedinu vježbu mora pripremiti što se provjerava usmenim ispitivanjem prije svake vježbe, u praktikumu obaviti mjerenja i iskazati ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima izrade u obliku referata i sve zajedno predati kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.

Povratna se informacija o uspješnosti kolegija dobije u stalnoj komunikaciji sa studentima i na redovitim konzultacijama tijekom semestra prema kriteriju napredovanja studenata te prema usvojenosti integralnog načina razmišljanja i cjelovitog pristupa sadržajima koje su prethodno usvojili na kolegiju Fizika I.

Pohađanje nastave

Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Izostati se može dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme.

Pridržavanje dogovorenih rokova

Izrada prethodne vježbe uvjet je za pristupanje mjerenju. Sve potpisane vježbe uvjet su za pristupanje završnom ispitu.

Ostale relevantne informacije

Uvjet za pristupanje Fizičkom praktikumu I jest položen ispit iz Fizike I. Za svaku vježbu studenti trebaju korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe i dati ih na potpis, ispravno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke.

POPIS TEMA PO TJEDNIMA NASTAVE

Tjedan	Oblik nastave	Sati	Tema
1.	S	3	O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja
2.	S	3	Izravno mjerenje duljine
3.	S	3	Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti
4.	S	3	Određivanje trome i teške mase
5.	S	3	Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina
6.	S	3	Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja
7.	S	3	Provjera II. Newtonova zakona
8.	S	3	Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija
9.	S	3	Provjera zakona za rotaciju tijela
10.	S	3	Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada
11.	S	3	Površinska napetost i viskoznost tekućina
12.	S	3	Strujanje fluida i aerodinamički uzgon
13.	S	3	Nadoknada vježbi
14.	S	3	Nadoknada vježbi
15.	S	3	Nadoknada vježbi

KONSTRUKTIVNO POVEZIVANJE

ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	AKTIVNOSTI ZA NASTAVNIKE I STUDENTE (metode poučavanja i učenja)	METODE VREDNOVANJA
1. Napisati pripremu za izvođenje mjerenja	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
2. Primijeniti sadržaje iz mehanike na konkretne vježbe	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
3. Precizno izvesti mjerenja u laboratoriju	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
4. Tablično prikazati rezultate mjerenja	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubranog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	- Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
5. Korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate,	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona,	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	zakovitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
6. Grafički prikazati rezultate mjerenja,	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	- Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
7. Objasniti rezultate mjerenja,	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	- Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
8. Povezivati rezultate mjerenja s teorijskim znanjima,	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	- Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
9. Opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama,	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti - Određivanje trome i teške mase	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	- Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
10. Argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima	- O mjerenju, računu pogrešaka i obradi rezultata mjerenja - Izravno mjerenje duljine - Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti	Samostalni rad Izlaganje Rasprava Rješavanje praktičnih zadataka Rješavanje problemskih zadataka Laboratorijski rad	Usmene provjere znanja i vještina (kontinuirana provjera znanja, završni ispit) Analiza pisanih provjera znanja i vještina (pripreme, završni ispit) Analiza studentskih izvješća/referata

	- Određivanje trome i teške mase - Određivanje gustoće čvrstih tijela i tekućina - Proučavanje jednoliko ubrzanog gibanja - Provjera II. Newtonova zakona - Provjera Hookeova zakona, zakonitosti harmonijskog titranja i torzija - Provjera zakona za rotaciju tijela - Određivanje momenta tromosti rotirajućeg tijela i ubrzanja slobodnoga pada - Površinska napetost i viskoznost tekućina - Strujanje fluida i aerodinamički uzgon		
--	--	--	--