

Naziv predmeta

Fizika

Zavod/katedra na kojoj se predmet izvodi

Katedra za fiziku i biofiziku

Adresa sjedišta zavoda/katedre

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šalata 3B, HR-10000 Zagreb

Status predmeta

Obvezni predmet

Godina studija na kojoj se predmet izvodi

1. godina

Semestar u kojem se predmeti izvodi

Zimski semestar

Broj ECTS-a

6 ECTS

Nositelj predmeta

Doc.dr. sc. Marko Škrabić, marko.skrabic@mef.hr

Ostali nastavnici na predmetu koji sudjeluju u izvođenju nastave

Izv. prof. dr.sc. Sanja Dolanski Babić, sanja.dolanski.babic@mef.hr

Izv. prof. dr. sc. Ozren Gamulin, ozren.gamulin@mef.hr

Doc. dr. sc. Kristina Serec, kristina.serec@mef.hr

Doc.dr.sc. Ivana Kralik, ikralik@kbd.hr

Dr.sc. Maria Krajačić, maria.krajacic@mef.hr

Broj sati nastave

	Zimski semestar	Ljetni semestar	Ukupno (oba semestra)
Predavanja	20	-	20
Seminari	20	-	20
Vježbe	20	-	20
Ukupno	60	-	60

1 sat = 45 minuta

Vrsta vježbi na predmetu

Laboratorijske vježbe

Ciljevi i svrha predmeta

Cilj predmeta je studentu dentalne medicine pružiti kvantitativno utemeljen pogled na biološke procese; naučiti ga pomoću osnovnih zakona klasične i kvantne fizike razumjeti biološke procese na molekularnoj razini, te pružiti fizikalne osnove za razumijevanje dijagnostičkih metoda i terapijskih postupaka u stomatološkoj praksi.

Uvjeti za upis predmeta

Uvjeta za upis predmeta za studente 1. godine integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Dentalna medicina nema. Predmet moraju upisati svi studenti.

Ishodi učenja na razini programa integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Dentalna medicina kojima predmet pridonosi:

- ☐ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na profesionalizam, etiku i pravo
- ☐ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na komunikacijske i socijalne vještine
- ☒ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na bazično znanje i mogućnost prikupljanja informacija iz literature
- ☐ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na prikupljanje kliničkih informacija
- ☐ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na postavljanje dijagnoze i planiranje terapije
- ☐ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na terapiju, uspostavu i održavanje oralnog zdravlja
- ☐ Znanja, vještine i kompetencije koje se odnose na preventivne mjere i promociju zdravlja

Očekivani ishodi učenja

Znanja

1. objasniti primjenu osnovnih fizikalnih zakona u biološkim sustavima
2. objasniti osnovne koncepte mehanike i hidromehanike i primijeniti ih na ljudsko tijelo
3. definirati osnovne pojmove i zakone termodinamike te pomoću njih objasniti ponašanje ljudskog tijela kao termodinamičkog sustava
4. opisati mehanizme međudjelovanja ionizirajućeg zračenja i tvari, učinke koje ionizirajuće zračenje može izazvati u čovjeka te prepoznati značaj i područje rada dozimetrije i definirati doze

Vještine

5. napraviti račun pogrešaka
6. odrediti viskoznost tekućine
7. odrediti napetost tekućine
8. serijski i paralelno spojiti otpornike
9. odrediti protok tekućine u ovisnosti u širini cijevi
10. odrediti jakost konvergentne i divergentne leće

Sadržaj predmeta

Predavanja

	Teme predavanja u zimskom semestru	Broj sati nastave
1.	Mehanika 1: sila i energija, vektorska i skalarna polja; osnovne sile u prirodi; moment sile	1,67
2.	Mehanika 2: struktura čvrstih tijela, legura i polimera; defekti u kristalima – točkasti defekti i dislokacije	2
3.	Mehanika 3: elastične i plastične deformacije; viskoelastična tkiva i materijali; mehanički modeli	2
4.	Hidrostatika: Tlak u tekućini i uzgon; napetost površine, adhezijska svojstva stomatoloških materijala	2
5.	Termodinamika: osnovni pojmovi, I i II zakon, transport energije i čestica	2
6.	Struktura materije: struktura atoma, energijska stanja; načini vezanja atoma u molekule; energijska stanja molekule	2
7.	Elektromagnetizam 1: osnovni zakoni; električno i magnetsko polje	2
8.	Elektromagnetizam 2: tvari u električnom i magnetskom polju; vodljiva svojstva biološkog tkiva	2
9.	Optika: zakoni geometrijske optike, zrcala, leće, mikroskop: rezolucija	2,33
10.	Rendgensko zračenje u dijagnostici	2

1 sat = 45 minuta

Seminari

	Teme seminara u zimskom semestru	Broj sati nastave
1.	Primijenjena mehanika: poluga i most; primjena u stomatologiji	2
2.	Hidrodinamika: protjecanje tekućina - model idealne i realne tekućine; reološka svojstva plastičnih stomatoloških materijala	2
3.	Primijenjena termodinamika: transport molekula i iona kroz biološke membrane; Nernstov napon	2
4.	Titranje i zvuk: titranje; zvučni val, interakcija zvučnog vala s tkivom; ultrazvuk u stomatologiji	2,33
5.	Kontaktne pojave između dva metala, polučlanak i galvanski članak u ustima	1,66
6.	Primijenjena termodinamika: nastanak i širenje akcijskog potencijala; električna i magnetska polja u organizmu – primjena u dijagnostici	2
7.	Primijenjena optika: metalurški i elektronski mikroskop; optika oka	2
8.	Atomska jezgra, nuklearni procesi, interakcija elektromagnetskih valova s tkivom, dozimetrija	2
9.	Osnovni principi lasera; primjena lasera u stomatologiji	2
10.	Nuklearna magnetska rezonancija; spektroskopske tehnike za ispitivanja stomatoloških materijala	2

1 sat = 45 minuta

Vježbe

	Teme vježbi u zimskom semestru	Broj sati nastave
1.	Uvod i pravila kolegija	2
2.	Osnovne matematičke funkcije – analitički i grafički prikaz; račun pogrešaka	3
3.	Deformacija čvrstog tijela	3
4.	Napetost površine tekućine	3
5.	Viskoznost tekućine	3
6.	Protjecanje tekućine	3
7.	Serijsko i paralelno spajanje otpornika (zadatci 1 do 4)	3

1 sat = 45 minuta

Obveze studenata

- Prisustvovanje predavanjima, seminarima i vježbama je obavezno.
- Nadoknade eventualnih izostanaka s seminara i/ili vježbi studenti dogovaraju tijekom trajanja nastave s voditeljima seminara odnosno vježbi.
- Student može prijaviti ispit tek kad izradi sve vježbe i za njih dobije potpis, položi praktični kolokvij i nadoknadi eventualno propuštene seminare.

Praćenje rada studenata

- Student se može osloboditi polaganja pismenog ispita putem dva parcijalna testa; tijekom održavanja nastave studenti polažu dva parcijalna testa od po 18 pitanja s ponuđenim 4 ili 5 odgovora od kojih je samo jedan točan; student je položio parcijalni test ako je ispravno odgovorio najmanje na 10 pitanja. Parcijalni test se piše 25 minuta te se koristi program SEB. Student može pristupiti polaganju drugog parcijalnog testa samo ako je položio prvi parcijalni test. Ukoliko je položio oba parcijalna testa i sumarno, na parcijalnim testovima postigao ukupno najmanje 20 boda (56%), student je oslobođen polaganja pismenog dijela ispita.
- Tijekom održavanja praktičnih vježbi studenti rješavaju personalizirane testove (provjere znanja na praktičnim vježbama) na sučelju Merlin-a. Po planu, studenti samostalno izrađuju 6 različitih vježbi (u tablici vježbe su označene brojevima od 1 do 6), a točno riješena pitanja na jednom testu (za svaku vježbu) mogu donijeti najviše 1 bod tj. student riješivši točno sva pitanja na svih 6 testova može ukupno postići 6 bodova. Konačan broj bodova se izražava u cijelim brojevima (npr. 2,8 boda je 2 boda) i ne zaokružuje se na veći broj.
- Prvi termin za praktični kolokvij je 15.12.2025 po definiranom rasporedu za svaku grupu, a kolokviju tad mogu pristupiti samo oni studenti koji imaju sva izvješća vježbi potpisana od strane voditelja vježbi i najmanje 2 boda (33%) na provjerama znanja s praktičnih vježbi. Praktični kolokvij nema ocjenu, student je ili položio ili nije položio. Studenti koji ne polože u prvom terminu praktični kolokvij i svi oni studenti koji su izradili sve vježbe te imaju sva izvješća potpisana, izlaze na praktični kolokvij u kasnijim terminima: po jedan termin tijekom siječnja i veljače 2026. te lipnja i rujna 2026.
- Uvjet za prijavu ispita iz predmeta Fizika je položen praktični kolokvij!

Način polaganja ispita

- Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela.
- Pismeni ispit je u obliku testa koji se piše 50 minuta uz korištenje programa SEB. Za prolaznu ocjenu potrebno je:
 - točno odgovoriti na 23 pitanja od postavljenih 36 (63,9 %)
 - ili točno odgovoriti na najmanje 20 pitanja (55,6%) s pribrojenim bodovima dobivenim na provjerama znanja s praktičnih vježbi, tako ostvarivši ukupno najmanje 23 boda.
- Pismeni ispit nema ocjenu, student je ili položio ili nije položio. Jednom položen pismeni ispit priznaje se u sljedećim rokovima sve do eventualnog ponovnog upisa kolegija.
- Bez položenog pismenog ispita student ne može pristupiti usmenom ispitu.
- Usmenim ispitom provjerit će se teorijsko znanje stečeno tijekom nastave. Studenti na usmenom ispitu odgovaraju na pitanja koja su kategorizirana po područjima i po težini. Popis pitanja je objavljen na Merlin-u.

Datum(i) održavanja ispita

	Izvanredni ispitni rokovi			Redovni ispitni rok ZIMSKI	Izvanredni ispitni rokovi		Redovni ispitni rok LJETNI		Redovni ispitni rok JESENSKI	
	Studeni	Prosinac	Siječanj	Veljača	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan
Datum(i)				06.02.2026 . 19.02.2026 .				02.07.2026 .		07.09.2026 . 17.09.2026 .

Obvezna literatura

- J. Brnjas-Kraljević, D. Krilov: Fizika za studente stomatologije, Medicinska naklada, Zagreb, 2006.
- J. Brnjas-Kraljević: Fizika 1, Struktura tvari i dijagnostičke metode, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.
- M. Balarin, D. Broz: Vježbe iz fizike, udžbenik, Medicinski fakultet Zagreb, 1999.
- Nastavni tekstovi i ostali materijali Katedre za fiziku i biofiziku postavljeni na web portalu Stomatološkog fakulteta (<https://moodle.srce.hr/>)

Dopunska literatura

- Nastavni tekstovi postavljeni na web portalu Zavoda za fiziku i biofiziku (<http://physics.mef.hr>)
- Young & Freedman: University Physics, Pearson Education, US (any edition)
- S. Dolanski Babić i T. Roginić: Biofizika, udžbenik za 4.r.med.šk., Školska knjiga, Zagreb, 2014.
- Irving P. Herman: Physics of the Human Body 2nd Ed., Springer, 2016.