FIZIKA I BIOFIZIKA	
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Brkić
Suradnici	Prof. dr. sc. Dario Faj Doc. dr. sc. Mladen Kasabašić Dr. sc. Ana Ivković Ivana Krpan, pred.
Studij	Sveučilišni prijediplomski studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika
Status predmeta	Obvezan
Godina studija, semestar	1.godina, 1.semestar
Bodovna vrijednost (ECTS)	**5,0 ECTS**
Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanje: 15 ; Seminari: 10; Laboratorijske vježbe:25
Očekivani broj studenata na predmetu	35

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovnim konceptima fizike i njihove primjene na biološke sustave i uređaje koji se koriste u medicinskoj dijagnostici. Stjecanje znanja i vještina povezanih uz silu i gibanja, optiku i optičke uređaje, elektricitet i magnetizam, osnove spektroskopije, hidrodinamiku i hidrostatiku, radioaktivnost i elektromagnetski spektar, termodinamiku, titranje, zvuk i ultrazvučne valove te njihova primjena u medicini i fiziologiji. Cilj je poticati na analitički, kvantitativni pristup u proučavanju funkcija ljudskog tijela i radu uređaja za dijagnostiku.

Uvjeti za upis predmeta i ulazne kompetencije koje su potrebne za predmet

Nema.

Ishodi učenja na razini programa koji predmet pridonosi

1.1, 1.2, 2.6, 2.7

Očekivani ishodi učenja na razini predmeta

1. Formulirati osnovne fizikalne zakone i primijeniti ih u biološkim sustavima
2. Interpretirati fizikalne osnove bioloških procesa na molekularnoj razini
3. Interpretirati mehanizme djelovanja bioloških sustava na temelju poznavanja osnovnih fizikalnih zakona uporabom jednostavnih modela
4. Interpretirati fizikalne osnove dijagnostičkih i terapijskih metoda u laboratorijskoj dijagnostici
5. Rukovati jednostavnijim mjernim instrumentima i moći interpretirati rezultate
6. Primijeniti stečeno znanje iz područja fizike u praksi te samostalno nastaviti proširivati svoja znanja iz navedenog područja.

Sadržaj predmeta

Predavanja: *Osnovne matematičke funkcije u biologiji i medicini*: Linearna. Recipročna ovisnost. Eksponencijalna. Logaritamska. Periodična: harmonijska i neharmonijska. Vektori i operacije s vektorima. Fizikalne veličine i mjerne jedinice.; *Struktura atoma i molekula*: Građa i stabilnost atomske jezgre. Radioaktivnost. Elektromagnetsko zračenje. Međudjelovanje elektromagnetskog zračenja i materije., doze i zaštita. Radioaktivnost kroz povijest. Uporaba i opasnosti.; *Mehanika*: Newtonovi zakoni. Mehanika gibanja ljudskog tijela. Specijalni slučajevi (podizanje tereta, kretanje na ledu, skok u dalj, skok u vis). Temeljni pojmovi mehanike (gibanja, sile, rad, energija, snaga). Hidrostatika I hidrodinamika. Jednostavniji primjeri primjene na ljudsko tijelo. Reološka svojstva krvi.; *Uvod u elektricitet i magnetizam*: Električno i magnetsko polje. Polarizacija. Indukcija. Akcijski potencijal. Fizikalne osnove EKG, EEG I EEGTkiva u električnom i magnetskom polju. Tkivo u stalnom i

promjenljivom električnom polju; mehanizmi polarizacije tkiva. Tkivo u stalnom i promjenljivom magnetskom polju; magnetska svojstva tvari.; *Titranje kao izvor vala*: Zvučni val. Širenje zvučnog vala kroz prostor. Audiometria; izofonske krivulje. Nivo intenziteta. dB. Nivo glasnoće. Odnos fizikalnih i fizioloških parametara.; *Optika:* Geometrijska optika. Dioptri i leće. Model oka, akomodacija i pogreške oka. Fizikalna optika.; *Termodinamika:* Termodinamika bioloških sustava. Prijenos energije. Prijenos mase. Termodinamika. Zakoni termodinamike. Termodinamika bioloških sustava.

Seminari: *Struktura atoma i molekula***.** Zakon apsorpcije. Ionizirajuća zračenja. Rješavanje numeričkih zadataka. *Uvod u spektroskopiju*: Vrste spektroskopije. Uporaba spektroskopije u medicini. Apsorpcijska spektroskopija. Emisijska spektroskopija, uređaji za spetroskopiju; *Mehanika*. Centrifuga. Poluga, Kosina Dizalica, Arhimedov zakon, Zakon spojenih posuda.; *Uvod u elektricitet i magnetizam.* Mehanizmi zagrijavanja tkiva u promjenljivom električnom, promjenljivom magnetskom i elektromagnetskom polju. Praktični primjeri i pokusi; *Optika***:** Mikroskop. Vrste mikroskopa. Rezolucija. Pokus s optičkom klupom. Optička rešetka i prizma.; *Uvod u molekulsko modeliranje.; Termodinamika:* Prijenos mase. Difuzija. Osmoza. Nernstova jednadžba. Kalorimetar.

Vježbe: Račun pogrešaka fizikalnih mjerenja. Električni strujni krugovi, centrifuga, optička rešetka, optička klupa, analiza periodičnog napona, mikroskop, napetost površine tekućine, viskoznost tekućine, vlaga zraka, ultrazvuk, brzina protjecanja tekućine, kalorimetar.

Vrste izvođenja nastave

Predavanja; seminari, laboratorijske vježbe, samostalni zadaci, multimedija i mreža, laboratorij

Obaveze studenata

Pohađanje svih oblika nastave je obavezno, a student mora pristupiti svim provjerama znanja. Student može opravdano izostati s 30% predavanja i seminara. Neodrađena praktična vježba mora se nadoknaditi.

Praćenje rada studenata *(*Povezivanost ishoda učenja, nastavnih metoda i ocjenjivanja*)*

Nastavna aktivnost	ECTS	Ishod učenja	Aktivnost studenta	Metode procjenjivanja	Ocjenski bodovi	
					Min.	Max.
Pohađanje nastave	0,5	1-4,6	Prisutnost na nastavi	Evidencija	0	0
Vježbe	1,0	5,6	Prisutnost i aktivno sudjelovanje na vježbama	Dnevnik vježbi, provjera znanja	0	10
Seminari	0.5	1-4, 6	Samostalno rješavanje problema i zadataka, kolokviji	Esej, evidencija o riješenim zadatcima, kratke pisane provjere	0	10
Pismeni ispit	2	1-6	Učenje za pismeni ispit	Pismeni ispit	0	40
Ukupno	**5,0**				**0**	**60**

Oblikovanje završne ocjene:
(1) praktični ispit – Studenti će tijekom nastave odraditi 6 praktičnih vježbi Prije svake praktične vježbe studenti polažu ulazni kolokvij koji se sastoji od tri pitanja (višestruki izbor, esejski i računski zadatak). Na osnovu bodova iz kolokvija studenti: - dobivaju 1 bod (sva tri tocna odgovora); imaju pravo odraditi vježbu (2/3 točna); - moraju nadoknaditi vježbu (0 ili 1 točan);
(2) pismeni ispit – 40 pitanja sa višestrukim odgovorima
(3) seminari: a) Problemski – izrada seminara na zadan zadatak – najviše 3 boda. Seminar se prezentira ,u za to predviđenim terminu, seminari mogu biti teorijski ili praktični; b) Sudjelovanje u nastavi tijekom predavanja – najviše 1 bod; c) Pismene provjere znanja tijekom nastave – najviše 6 bodova
Kriterij: 36-41 dovoljan (2); 42-47 dobar (3); 48-53 vrlo dobar (4), 54-60 izvrstan (5)
(4) usmeni ispit (ukoliko student želi može umjesto pismenog ispita prijaviti usmeni ispit).

Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost putem ostalih medija
Jasminka Brnjas - Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.	30	
Brnjas-Kraljević: Fizika 1, Struktura tvari i dijagnostičke metode, Medicinska naklada, Zagreb, 2001.	10	
Priprema za praktične vježbe iz Medicinske fizike i biofizike		da

Dopunska literatura

1. Franjo Šolić, Gordana Žauhar: FIZIKA ZA MEDICINARE, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka 2013.

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija

Anonimna, kvantitativna, standardizirana studentska anketa o predmetu i radu nastavnika koju provodi Ured za kvalitetu Medicinskog fakulteta Osijek.