FIZIKA I BIOFIZIKA ZA FARMACEUTE	
OPĆE INFORMACIJE	
Nositelj predmeta	Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Brkić Prof. dr. sc. Dario Faj
Suradnici	Doc. dr. sc. Mladen Kasabašić Ana Ivković, mag.phys.
Studij	Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij Farmacija
Status predmeta	Obvezni
Godina studija, semestar	1. godina, 1. semestar
Bodovna vrijednost (ECTS)	**6,0 ECTS**
Način izvođenja nastave (broj sati)	Predavanja: 30; Seminari: 15; Vježbe: 30
Očekivani broj studenata na predmetu	35

OPIS PREDMETA

Ciljevi predmeta

Upoznati studente s konceptima fizike i njihove primjene na biološke sustave. Omogućiti studentima 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, zvuk, molekulsko modeliranje te njihova primjena u biomedicini i farmaciji. Cilj je poticati na analitički, kvantitativni pristup u proučavanju funkcija ljudskog tijela.

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

Nema.

Ishodi učenja na razini programa kojima predmet pridonosi

2.1., 2.2., 2.3., 3.4., 3.5.

Očekivani ishodi učenja na razini predmeta (5-10 ishoda)

Nakon odslušanih predavanja, odrađenih seminara, samostalnog učenja i položenog ispita studenti će:

1. Razumjeti fizikalne veličine i jedinice koje se koriste u biofizici
2. Ovladati fizikalnim osnovama potrebnim za razumijevanje primjene fizikalnih zakona u biološkim sustavima te osnovama bioloških procesa na molekularnoj razini
3. Objasniti temeljna načela kvantne mehanike i primijeniti ih na strukturu atoma i molekula
4. Objasniti koncepte mehanike i hidromehanike i primijeniti ih u farmaciji
5. Objasniti osnovne pojmove i zakone termodinamike te pomoću njih objasniti ponašanje termodinamičkih sustava
6. Procijeniti mehanizme međudjelovanja ionizirajućeg zračenja i tvari, učinke koje ionizirajuće zračenje može izazvati u čovjeka te prepoznati značaj i područje rada dozimetrije i definirati doze
7. Objasniti zakone optike i primijeniti ih na širenje i prirodu svjetlosti te optičke uređaje
8. Ovladati osnovama molekulskog modeliranja i modeliranja u biofizici
9. Rukovati jednostavnijim mjernim instrumentima
10. Tumačiti rezultate mjerenja

Sadržaj predmeta

Predavanja: Osnovne matematičke funkcije u biologiji i farmaciji. Linearna i recipročna ovisnost. Eksponencijalna. Logaritamska. Periodična: harmonijska i ne harmonijska. Vektori i operacije s vektorima. Diferencijalni račun. Struktura atoma i molekula. Građa i stabilnost atomske jezgre. Radioaktivnost. Struktura molekule. Kovalentna, ionska i polarna vezanja. Energijska stanja u molekuli. Elektromagnetsko zračenje. Vrste elektromagnetskog zračenja i dualna svojstva EM svjetlosti. Uporaba radioaktivnosti i EM valova u farmaciji i medicini. Uporaba u medicini. Načela

zaštite od zračenja. Dozimetrija i praktični primjeri. Pojam sile i energije. Gibanje čvrstih tijela. Energija tijela. Newtonovi zakoni. Gibanje i deformacije čvrstih tijela pod djelovanjem sile. Hidrostatika i hidrodinamika. Fizika plinova. Tlak. Osobine tekućine obzirom na izmjerenu viskoznost i usporedba s drugim tekućinama. Poisselov zakon. Uvod u elektricitet i magnetizam. Električno i magnetsko polje. Polarizacija. Indukcija. Akcijski potencijal. Magnetska svojstva tvari. Mehanizmi zagrijavanja tkiva u promjenljivom električnom, promjenljivom magnetskom i elektromagnetskom polju. Optika. Elektromagnetski val; lom refleksija, ogib, disperzija. Geometrijska optika. Širenje svijetlosti kroz prostor. Dioptri: ravni, sferni i kombinacije dioptara. Leće. Zrcala. Osnovni zakoni termodinamike. Termodinamika bioloških sustava. Prijenos energije. Stvaranje bioloških makromolekula. Razine strukture (primarna, sekundarna, tercijarna, kvartarna) i nova svojstva koja izranjaju s višom razinom strukture. Struktura proteina, nukleinskih kiselina, lipida i ugljikohidrata. Supramolekulske strukture - lipoproteini, nukleoproteinski kompleksi, biološke membrane. Titranje kao izvor vala: Zvučni val. Širenje zvučnog vala kroz prostor. Audiometria; izofonske krivulje. Nivo intenziteta. dB. Nivo glasnoće. Odnos fizikalnih i fizioloških parametara.

Seminari: Međudjelovanje elektromagnetskog zračenja i materije. Zakon apsorpcije. Centripetalna i centrifugalna sila, uporaba u medicini i farmaciji. Poluga; -translacijska i rotacijska ravnoteža.

Pascalov zakon, hidrostatski tlak, uzgon, Bernoullijev zakon. Apertura mikroskopa. Optički mikroskop. Građa i nastanak slike. Rezolucija mikroskopa. Vrste mikroskopa. Uvod u spektroskopiju. Vrste spektroskopija. Prijenos mase. Difuzija. Osmoza. Nernstova jednadžba u biologiji, kemiji, fizici, fiziologiji.

Vježbe: Statistička i računalna obrada podataka i način pisanja izvještaja. Određivanje viskoznosti nepoznate tekućine. Određivanje napetosti površine nepoznate tekućine. Određivanje brzine protjecanja tekućine. Strujni krugovi. Jedinice i korištenje mjernih instrumenata. Određivanje vlage zraka. Određivanje mjerenjima psihrometrom ili računski iz psihometrijskih krivulja. Određivanje debljine predmeta mikroskopom. Osnovne metode molekulskog modeliranja i izrade modela u biofizici. Korištenje računala pri molekulskom i biofizikalnom modeliranju. Praktični primjer prijenosa energije zbog različitih temperatura i numeričko rješavanje problema.

Vrste izvođenja nastave

Predavanja; seminari; vježbe

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 (predavanje, seminari, vježbe)	2,0	1-10 8-10	Prisutnost na nastavi, Seminrski rad	Evidencija, izrada mlg pojekta (seminarskg zadatka),	14	40
Završni ispit	4,0	1-10	Učenje za završni ispit	Pismeni ispt	36	60
Ukupno	**6,0**				**50**	**100**

Način polaganja ispita: Ispit je podijeljen na četiri dijela: (1) praktični ispit – donosi do 4 boda. Jednom položen, završni praktični ispit priznaje se do kraja akademske godine. (2) Tijekom izvođenja pojedine vježbe studenti mogu dobiti 1 ocjenski bod za svaku vježbu (ukupno 6); (3) pismeni ispit – 40 pitanja sa višestrukim odgovorima; (4) Problemski seminari – najviše 3 boda; Sudjelovanje u

rješavanju numeričkih zadataka – najviše 1 bod Pismene i usmene provjere znanja tijekom nastave – najviše 4 boda.

Vrednovanje pisanog dijela završnog ispita:

Postotak točno riješenih zadataka (%)	**Ocjenski bdovi**
>95,00	60
90,00-94,99	7
8500-89,99	53
80,00-84,99	49
75,00-79,99	45
70,00-74,99	41
65,00-69,99	38
60,00-64,99	36

Oblikovanje završne ocjene:
Ocjenskim bodovima ostvarenim tijekom nastave pridružuju se bodovi ostvareni na završnom ispitu. Ocjenjivanje se vrši apsolutnom raspodjelom, odnosno na temelju konačnog postignuća i uspoređuje se s brojčanim sustavom na sljedeći način: A – izvrstan (5): 90-100 ocjenskih bodova ; B – vrlo dobar (4): 80-89,99 ocjenskih bodova; C – dobar (3): 65-79,99 ocjenskih bodova; D – dovoljan (2): 50-64,99 ocjenskih bodova.

Obavezna literatura (dostupna u knjižnici i putem ostalih medija)

Naslov	Broj primjeraka u knjižnici	Dostupnost preko ostalih medija
Jasminka Brnjas - Kraljević: Fizika za studente medicine, Medicinska naklada, Zagreb, 2001. ISBN: 9531761566	20	

Dopunska literatura

1. Literatura na stranici www.physics.mefos.hr
2. D. C. Giancoli: Physics: Principles with Applications, Sixth Edition, Prentice Hall, Inc., 2004. ISBN: 0130606200

Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih kompetencija

Anonimna, kvantitativna, standardizirana studentska anketa o predmetu i radu nastavnika koju provode Uredi za kvalitetu Medicinskog fakulteta Osijek i/ili Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek.

Napomena

E-učenje ne ulazi u norma sate predmeta, ali se koristi u nastavi i sadrži poveznice na različite stranice, video i audio materijale dostupne na mrežnim stranicama.