



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Taikomoji biofizika	

Anotacija
Šiuo studijų dalyku siekiama suteikti tarpdisciplininių žinių apie biologines struktūras, jų sandarą ir biofizikines savybes; apie svarbiausius kosmetologinių požiūriu optinius, elektrinius, terminius, akustinius bei molekulinis dirgiklius, jų techninę realizaciją ir biomedicininio pritaikymo principus; apie fizinio dirgiklio poveikio sąsajas su sukeliamu biologinės sistemos atsaku ir biofizikinius jų mechanizmus.

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: asist. dr. Agnė Kalnaitytė-Vengeliienė kitas (-i): prof. Saulius Bagdonas	VU Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 9/III, Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Individualiųjų studijų

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Mišraus mokymo	Rudens semestras	Lietuvių k.

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Bendroji fizika	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	130	48	82

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos			
Studentas išklause žinos ir kosmetinėje medicinoje gebės taikyti biofizikines technologijas, supras pagrindinius fizikinius biomedicininį prietaisų ir priemonių poveikio principus bei biofizikinius biologinių sistemų atsako mechanizmus. Taip pat gebės analitiškai ir kritiškai vertinti pateikiamą naujausią mokslinę informaciją, ją analizuoti bei gautus rezultatus pristatyti tikslinei auditorijai.			
Studijų programos studijų siekiniai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
1.4, 1.5	Žinos fizikinius biologinių objektų veikimo principus bei gebės susieti dirgiklio poveikį ir sukeliamą atsaką su biofizikiniu atsako mechanizmu.	Aktyvi paskaita, mokslinės literatūros skaitymas ir analizavimas, pranešimo rengimas, probleminių uždavinių sprendimas, diskusija grupėje, savarankiškas studento darbas.	Pranešimo rengimas, pristatymas ir dalyvavimas diskusijoje, egzaminas raštu, testas.
	Gebės pritaikyti biofizikinius dėsningumus apibūdindamas kosmetologijoje naudojamų modernių diagnostinių ir terapinių		

	metodų savybes ir poveikį.		
3.3	Gebės įvertinti natūralių ir dirbtinių junginių naudojamų kosmetikoje poveikį žmogaus organizmui atsižvelgdamas į biofizikines audinių savybes.		
2.2, 2.3	Gebės kritiškai vertinti aptariamus mokslinių tyrimų rezultatus bei jais remtis, kūrybiškai sprendamas problemines užduotis.	Probleminių uždavinių sprendimas, mokslinių straipsnių analizavimas, diskusija užduodant ir atsakant į mokslinius klausimus, savarankiškas studento darbas.	
1.6, 4.1, 5.1, 5.2	Gebės savarankiškai rinkti, apibendrinti ir nuosekliai pateikti mokslinę informaciją skirtingoms auditorijoms.	Mokslinio straipsnio analizavimas, pranešimo jo tema rengimas ir pristatymas, grupės diskusija, savarankiškas studento darbas.	

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Įvadas. Bioobjektas biofizikos požiūriu. Optinės, elektrinės, mechaninės biologinių audinių savybės.	2						2	2	Pasiruošti paskaitai nurodyta tema.
2. Žmogaus kūno biologinių audinių ir kosmetologijoje naudojamų medžiagų mechaninės savybės (elastingumas, klampa).	2						2	3	Analizuoti paskaitų medžiagą ir skaityti nurodytos literatūros (Markolf H. Niemz, Laser-Tissue Interactions, fundamentals and Applications, 4th ed. ir Roland Glaser, Biophysics, 2nd ed.) skyrius
3. Dirbtiniai šviesos šaltiniai. Šviesos sąveika su audiniu. Sužadinimo energijos migracija ir virsmas. Optinė biopsija.	2						2	3	
4. Helioterapija. UV spinduliuotės poveikis odai ir audiniams (UV pažaidos). Naujausios odos apsaugos nuo UV spinduliuotės priemonės (nanodalelės) ir jų biofizikiniai veikimo mechanizmai. Vitamino D problematika.	4						4	5	
5. Natūralios kilmės biopigmentų optinės savybės. Savitoji audinių fluorescencija. Endogeniniai, egzogeniniai sensibilizatoriai.	2						2	3	
6. Fotocheminės sąveikos. Šviesos ir jos derinio su fotosensibilizatoriais taikymas	3						3	3	

odos ligų (psoriazės, baltmės) simptomų slopinimui (PUVA terapija). Fotosensibilizuota terapija.									paskaitos tema.
7. Deguonies ir kitų dujų poveikis audiniams. Oksidaciniai procesai. Deguonies, ozono terapijos.	1						1	2	
8. Biostimuliacija mažo intensyvumo spinduliuote.	2						2	3	
9. Fotoabliacija ir jos modeliai. Bioobjektų suardymas galingais lazeriniais impulsais (plazmos formavimas, šoko banga).	2						2	3	
10. Medicininės lazerinės sistemos. Lazeriai dermatologijoje: fotodepiliacija, tatuiruočių ir odos darinių šalinimas.	4						4	4	
11. Jonizuoto vandens fizikocheminės savybės ir jo poveikio mechanizmas. Elektroporacija (ląsteliu ir organizmo lygmeniu).	2						2	2	
12. Šiluminis poveikis (termoefektai). Hipotermija ir hipertermija, jų kosmetologiniai taikymai. Audinių biofizikinių savybių pokyčių priklausomybė nuo temperatūros. IR spinduliuotė ir ultragarsas.	2						2	3	
13. Ultragarso sąveika su biologiniais audiniais ir taikymas biomedicinoje. Sonoporacija. Ultragarso technologiniai taikymai: bioobjektų gryninimas, objektų valymas. Kavitacija.	3						3	4	
Visų temų probleminių klausimų aptarimas.	1						1	10	Skaityti literatūrą visomis temomis, parengti klausimus konsultacijai.
Seminarai: Kiekvienas studentas privalo savarankiškai parengti ir pristatyti pasirinktą naujausią mokslinį straipsnį apie šiuolaikines biofizikines technologijas ir aktyviai dalyvauti diskusijoje.			16				16	32	Pagal pasirinktą aktualų mokslinį straipsnį parengti ir pristatyti pranešimą, bei dalyvauti diskusijose, užduodant ir atsakant į klausimus.
Iš viso	32		16				48	82	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitym o laikas	Vertinimo kriterijai
Pranešimo rengimas ir pristatymas (PP)	40%	Semestro metu	Pasirinkto mokslinio straipsnio pristatymas, atsakymai į klausimus nagrinėta tema ir dalyvavimas diskusijoje, kai pasirinktą straipsnį pristato kiti studentai. Žinios vertinamos pagal atliktas užduotis: mokslinio straipsnio pristatymas, pateiktos informacijos kokybė ir tikslumas (5 taškai), atsakymai į klausimus (2 taškai). Aktyvus dalyvavimas diskusijoje ir jos metu užduodami moksliniai klausimai (3 taškai). Naudojama 10 taškų sistema. Gautas įvertinimas sudaro 40% galutinio balo.
Testas (T)	20%	Semestro pabaigoje	Trumpas testas su uždaro tipo klausimais per VMA sistemą. Naudojama 10 taškų sistema. Pilnas teisingas atsakymas – 1 taškas, neteisingas – 0 taškų. Gautas įvertinimas sudaro 20% galutinio balo.

Egzaminas (E)	40%	Egzaminų laikymo laikotarpiu	10 trumpų atvirų klausimų. Atsakymams gali reikėti formulės ar aiškinamojo brėžinio. Naudojama 10 taškų sistema. Pilnas teisingas atsakymas – 1 taškas, nepilnas atsakymas – 0,5 taško, neteisingas – 0 taškų. Gautas įvertinimas sudaro 40% galutinio balo.
Galutinis balas yra kaupiamasis (PP +T + E) atsižvelgiant į jų atitinkamus svorius ir išreiškiamas 10 balų skalėje: 10 – Pavyzdinis dalyko medžiagos įsisavinimas ir žinių gilumas, demonstruojamas apgalvotas jų vertinimas ir kritinis mąstymas, pilnai pasiekti mokymosi tikslai. 9 – Beveik visų programoje numatytų mokymosi rezultatų pasiekimas, pagrįstas glaudžiu susipažinimu su įvairiais tai patvirtinamaisiais įrodymais, konstruktyviai panaudojant juos atskleisti gilų dalyko suvokimo lygį. 8 – Aiškus daugumos planuojamų studijų rezultatų pasiekimas, kai kurios dalyko žinios mažiau patikimai įvaldytos nei kitos, grįstos ribota argumentacija ir kintančiu dalyko suvokimo lygiu. 7 – Priimtinas numatytų mokymosi rezultatų pasiekimas, demonstruojant kvalifikuotą minimaliai pakankamą visos kurso medžiagos įvaldymą, taip pat argumentuotą analizuojamų klausimų ir sąvokų supratimą, kuris nėra visai užtikrintas. 6 – Numatytų konkrečių mokymosi rezultatų stygius, dalykinių žinių trūkumas, varijuojantis argumentacijos lygis. 5 – Kritinių numatytų mokymosi rezultatų stygius, neužtikrintos programos medžiagos žinios ir nepakankama argumentacija. Mažiau nei 5 – žinių lygis neatitinka paskelbtų dalyko reikalavimų, žinios bei argumentacija padrikos ir fragmentiškos. Nėra įtikinamų įrodymų, kad pasiektas numatytas mokymosi rezultatas.			

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
Markolf H. Niemz	2019	Laser-Tissue Interactions, fundamentals and Applications, 4th ed.	ISBN 978-3-030-11916-4	Springer Nature Switzerland AG 2019
Roland Glaser	2012	Biophysics, 2nd ed.	ISBN 978-3-642-25211-2	Springer Heidelberg Dordrecht London New York
Papildoma literatūra				
R.Rotomskis, G.Streckytė	2007	Fluorescencinė diagnostika biomedicinoje	ISBN: 9986-19-972-7	VU leidykla, Vilnius
Hans-Peter Berlien and Gerhard J. Müller	2003	Applied Laser Medicine	ISBN: 978-3-642-18979-1	Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
R.Rotomskis, G.Streckytė, L.Griciūtė	2002	Fotosensibilizuota navikų terapija: pirminiai vyksmai	ISBN:9986-795-18-4	„Lietuvos mokslas“, Vilnius