



STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Dalyko pavadinimas	Kodas
Biologinių objektų tyrimo metodai	

Dėstytojas / a (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis (-i): asist. dr. Agnė Kalnaitytė-Vengeliienė Kitas / a (-i):	VU Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 9/III, Vilnius, agne.kalnaityte@ff.vu.lt

Studijų pakopa	Dalyko / Ciklo / Modulio tipas
Pirmoji	Individualių studijų

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė / mišrioji	Pavasario semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: nėra	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

Dalyko / Ciklo / Modulio apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	140	64	76

Dalyko tikslas		
Studentas išklausęs kursą įgytų bazinę informaciją apie įvairius teorinius ir eksperimentinius biofizikinius metodus, gebėtų palyginti ir analizuoti eksperimentinius duomenis; patobulintų analitinio ir kritinio mąstymo, komandinio darbo įgūdžius; savarankiško informacijos surinkimo ir tvarkymo kompetencijas.		
Dalyko studijų rezultatai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Įgytos žinios apie biofizikinius metodus ir prietaisus biologinių medžiagų ar biofizikinių procesų tyrimams, sugebėjimas analizuoti su jais susijusius svarbius fizikinius parametrus ir spręsti kokiems tikslams kokie metodai tinka.	Interaktyvi paskaita; diskusijos; atvejo analizės metodo taikymai; sinchroninis, patyriminis, tyrimais grįstas mokymasis.	Diagnostinis vertinimas – diskusija prieš laboratorinius darbus ar jų darymo metu su dėstytoju siekiant įsivertinti teorinius žinias reikiamo laboratorinio darbo atlikimui. Formuojamasis vertinimas: diskusijos paskaitų metu, klausimai turinio supratimui bei probleminių uždavinių/klausimų ir jų sprendimų paieškų vertinimas; testas; mokslinio straipsnio pristatymo žodžiu vertinimas pagal pateiktus kriterijus; laboratorinių darbų ir savarankiško darbo rezultatų ir jų analizės, pristatymų bei gynimo žodžiu vertinimas pagal pateiktus kriterijus. Baigiamasis kaupiamasis vertinimas - Egzaminas raštu.
Gebėjimas argumentuotai paaiškinti išnagrinėtų biofizikinių tyrimo metodų principus, gebėjimas taikyti įgytas žinias analizuojant ir vertinant tyrimų rezultatus, jų patikimumą ir tikslumą, spręsti su jais susijusius probleminius uždavinius.		
Gebėjimas rinkti, kritiškai vertinti, apibendrinti ir pateikti mokslinę informaciją.		

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Savarankiškai atliekamos užduotys
1. Įvadas. Pagrindiniai biologinių objektų tyrimo dėsningumai. Tyrimo metodų bendra klasifikacija.	1						1	1	
2. Bioobjektas - netvarkus darinys. Optinės biologinių audinių savybės. Šviesos ir lazerinės spinduliuotės sąveika su biologiniu objektu.	2		1		2		5	6	Pasiruošti paskaitai nurodyta tema.
3. Šviesos sugertis, atspindys, sklaida. Savitoji audinių fluorescencija. Endogeniniai, egzogeniniai sensibilizatoriai.	2		1		2		5	6	Analizuoti paskaitų medžiagą ir skaityti nurodytą literatūrą paskaitos tema.
4. Optiniai tyrimo metodai. Spektroskopijos principai. Sugerties, fluorescencijos spektroskopija. Kinetinė spektroskopija	6		1		10		17	18	Pagal atitinkamą temą pasiruošti lab. darbams ir/ar apdoroti lab. darbų rezultatus
5. Optinė biopsija. Lazerinės spinduliuotės indukuotų aukštesnių harmonikų generacijos panaudojimas diagnostikoje. Fluorescencinė diagnostika. Sensibilizuota pažeistų audinių fluorescencinė diagnostika. Lazerinių gydymo metodų modeliai ir biotechnologiniai procesai medicinoje.	5		1		2		8	9	Pasirinkta tema parašyti referatą, jį žodžiu pristatyti, ir dalyvauti diskusijoje aktualaus mokslinio straipsnio tema.
6. Mikroskopija. Optinių mikroskopų veikimo principas ir konstrukcija. Optinių mikroskopų rūšys.	6		1		4		11	12	
7. Neoptinės mikroskopijos rūšys. Atominės jėgos mikroskopas, skenuojantis tunelinis mikroskopas, elektroninis mikroskopas.	4		1		1		6	7	
8. Branduolio magnetinio rezonanso (BMR) spektroskopija ir tomografija. Elektronų paramagnetinio rezonanso (EPR) spektroskopija.	2		0,5				2,5	5	
9. Biologinių procesų modeliavimas. Laike kintančių procesų aprašymas diferencialinėmis lygtimis. Biologinio eksperimento duomenų modeliavimas (aproksimacija), įvertinant teorijos parametrus.	2		0,5				2,5	6	
10. Biocheminių bioobjektų gryninimo metodų fizikiniai principai: chromatografija, elektroforezė, centrifugavimas, sonifikavimas, sedimentacija, ultrafiltravimas.	2		1		3		6	6	
Iš viso	32		8		24		64	76	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Seminaras (S)	20%	Semestro metu	Projekto parengimas ir pristatymas. Žinios vertinamos pagal atliktas užduotis: temos pristatymas ir aktualumas, pateiktos informacijos kokybė ir tikslumas (5 taškai), pristatymo stilius ir pateikimas (2 taškai), atsakymai į dėstytojo klausimus (3 taškai). Naudojama 10 taškų sistema.
Laboratoriniai darbai (L)	50%	Semestro metu	Vertinamos teorinės žinios žodžiu (4 taškai); eksperimentavimo įgūdžiai stebėjimu, ir atsakymai į klausimus žodžiu (4 taškai), rezultatų ir jų patikimumo įvertinimas,

			aptarimas ir išvadų pateikimas raštu (2 taškai). Naudojama 10 taškų sistema, vėliau taškus paverčiant balais.
Egzaminas (E)	30%	Egzaminų sesija	5 atviri klausimai. Atsakymams gali reikėti formulės ar aiškinamojo brėžinio. Naudojama 10 taškų sistema. Pilnas teisingas atsakymas – 2 taškai, nepilnas atsakymas – 1 taškas, neteisingas – 0 taškų. 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. 4 – Akivaizdžiai trūkstamas visų numatytų mokymosi rezultatų pasiekimas, dalykinės žinios negilios ir netinkamai pritaikomos, neišsamus ir klaidingas paaiškinimas. Mažiau nei 4 – žinių lygis neatitinka paskelbtų dalyko reikalavimų. Nėra įtikinamų įrodymų, kad pasiektas numatytas mokymosi rezultatas, žinios bei argumentacija padrikos ir fragmentiškos.
	100%		Baigiamasis balas yra kaupiamasis (S +L + E) atsižvelgiant į jų atitinkamus svorius ir išreiškiamas 10 balų skalėje. Studentė(as) privalo atsiskaityti visas atsikaitymų dalis, jeigu kaž kurios dalies neatliko kaupiamasis balas prilyginamas 0.

Autorius (-iai)	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidykla ar internetinė nuoroda
Privaloma literatūra				
R. Rotomskis, G. Streckytė	1998	Bioobjektų tyrimo metodai		Vilniaus Universitetas, Vilnius
M. Abramowitz	1987	Microscope Basics and Beyond		New York: Olympus Corporation Publishing,
A. L. Lehninger, D. L. Nelson, M.M. Cox.	2004	Principles of Biochemistry (4th edn)	ISBN: 0-7167-4339-6	New York: W H Freeman & Co.
Papildoma literatūra				
R.Rotomskis, G.Streckytė, L.Griciūtė	2002	Fotosensibilizuota navikų terapija: pirminiai vyksmai		„Lietuvos mokslas“, ISBN 9986-795-18-4
M. H. Niemz	2019	Laser-Tissue Interactions,		Springer, ISBN-10: 3030119165

		fundamentals and Applications, 4th ed.		
J. Amesz, A. J. Hoff	1996	Biophysical Techniques in Photosynthesis	ISBN 978-0-306-47960-1	Dordrecht, The Netherlands: Kluwer
M. Abramowitz	1993	Fluorescence Microscopy: The Essentials.		New York: Olympus Corporation Publishing