

DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
BIOCHEMIJA	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Prof. Jurgis KADZIAUSKAS Kitas (-i): doc. Elena Bakienė Dr. Lida Bagdonienė	Gamtos mokslų fakultetas, Biochemijos ir molekulinės biologijos katedra, M.K.Čiurlionio g. 21/27, LT-03101 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Bakalauro studijos, I-oji pakopa	1/1	Privalomasis

Igyvendinimo forma	Vykdyimo laikotarpis	Vykdyimo kalba (-os)
Auditorinė, paskaitos, laboratoriniai darbai	II kursas, III semestras	Lietuvių kalba

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Bioorganinės chemijos studijos	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): Organinės chemijos studijos

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
9	240	112	113

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Modulio tikslas yra suteikti žinių apie chemines medžiagas, esančias gyvuose organizmuose, apie cheminius vyksmus, sudarančius gyvybės pagrindą. Išklausę biochemijos kursą studentai žinos baltymų, nukleorūgščių, lipidų, angliavandenių struktūras, sugebės susieti struktūros ir funkcijos ypatumus. Susipažins su angliavandenių, lipidų, baltymų ir nukleorūgščių metabolizmu, sugebės susieti įvairių medžiagų apykaitą, įgis žinių apie medžiagų apykaitos valdymą, erdvėsokios vaidmenį medžiagų apykaitoje. Įgis praktinių žinių ir eksperimentinių įgūdžių dirbant su pagrindinėmis biomolekulėmis. Sugebės išskirti, išgryninti ir nustatyti baltymus, nukleorūgštis, aminorūgštis, angliavandenius, lipidus, gebės tirti fermentinių reakcijų kinetiką. Ugdys gebėjimus analizuoti, lyginti ir kritiškai vertinti informaciją, susijusią su biochemijos moksliniais tyrimais. Ugdys biochemijos mokymosi įgūdžius, kurie yra būtini studentams toliau tęsiant molekulinės biologijos studijas.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Įgis žinias apie biologinių polimerų struktūras, funkcijas, sugebės susieti baltymų, nukleorūgščių, lipidų, angliavandenių struktūras su jų funkcijomis Gebės analizuoti, lyginti, kritiškai vertinti biochemijos teorines žinias, turės galimybę atlikti tyrimus ir interpretuoti gautus eksperimentinius duomenis, susijusius su šia tema	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis, laboratoriniai darbai	Koliokviumas-testas Laboratorinių darbų gynimas
Įgis žinių apie fermentus, supras fermentų veikimo mechanizmus, sugebės įvertinti fermentų veikimo reguliacijos principus. Gebės atlikti enzimologinius tyrimus, įvertinti fermentinių reakcijų kinetinius parametrus, interpretuoti eksperimentinius duomenis	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis, laboratoriniai darbai	Koliokviumas-testas Laboratorinių darbų gynimas
Supras biologinių struktūrų susidarymo ypatumus, galės paaiškinti pernašos pro biologines membranas principus.	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis,	Koliokviumas-testas
Įgis žinių apie angliavandenių, aminorūgščių ir riebalų katabolizmą, jo valdymą.	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis,	Koliokviumas-testas Laboratorinių darbų gynimas

Sugebės išskirti ir nustatyti baltymus, aminorūgštis, lipidus, angliavandenius ir nukleorūgštis.	laboratoriniai darbai								
Įgys žinių apie medžiagų apykaitos ir bioenergetikos pagrindines sąvokas ir principus. Susipažins su oksidacinio fosforilinimo ir fotosintezės molekuliniiais mechanizmais Sugebės įvertinti įvairius energijos transformacijos kelius, jų reikšmę aprūpinant ląsteles energija.	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis, laboratoriniai darbai							Koliokviumas-testas Laboratorinių darbų gynimas	
Įgys žinių apie lipidų, angliavandenių ir aminorūgščių biosintezę Sugebės tirti aminorūgščių ir lipidų apykaitą.	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis, laboratoriniai darbai							Koliokviumas-testas Laboratorinių darbų gynimas	
Sugebės išvelgti įvairių biocheminių procesų ryšius ir sąsajas susies juos su jų lokalizacija ląstelėje, supras jų tarpusavio ryšius, metabolizmo valdymą	Dėstymas paskaitose, savarankiškas mokymasis,							Koliokviumas-testas	
Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
A. Struktūra ir katalizė	28	2					30	40	Savarankiškas mokymasis: papildomos literatūros skaitymas, pasirengimas laboratoriniams darbams ir koliokviumui
Įvadas. Baltymų sudėtis, baltymų struktūros, baltymų tretinės struktūros susidarymas, molekuliniai šaperonai	3						3	3	
Baltymų skaidymas, proteasomos, baltymų kokybės kontrolė	2						2	3	
Fermentai, fermentinės katalizės esmė, kofaktoriai, fermentų kinetika	2						2	3	
Fermento aktyvusis centras, fermento veikimo mechanizmas, fermentų veikimo reguliacija, izofermentai	3						3	3	
Nukleorūgštys, jų funkcijos, sudėtis, DNR ir RNR struktūros. Nukleorūgščių vaidmuo baltymų biosintezės metu	4						4	3	
Angliavandeniai, monosacharidai, disacharidai, polisacharidai – struktūra, biologinis vaidmuo.	2						2	3	
Glikoproteinai, proteoglikanai, peptidoglikanai – struktūra funkcijos	2						2	3	
Lipidai, klasifikacija, struktūros, funkcijos.	2						2	3	
Biologinių membranų sudėtis, lipidai. Lipidų polimorfizmas, fazinio perėjimo temperatūra	2						2	4	

Membranų baltymai, antrinė, tretinė ir ketvirtinė struktūros. Membranų struktūra	2						2	3	
Medžiagų pernaša pro membranas, bendra charakteristika. Medžiagų pernaša kanalais, kanalų atrankumas, veikimo mechanizmas	2						2	4	
Aktyvioji pernaša. P-tipo, V-tipo, F-tipo ATPazės. ABC transporteriai.	2						2	4	
B. Bioenergetika ir metabolizmas	36						36	40	Savarankiškas mokymasis: papildomos literatūros skaitymas, pasirengimas laboratoriniams darbams ir koliokviumui
Bendra metabolizmo charakteristika. Didžiaieji junginiai, jų vaidmuo ląstelės energetiniame aprūpinime	3						3	3	
Anaerobinis gliukozės skaidymas, fermentacija. Angliavandenių skaidymo valdymas	5						5	4	
Lipidų skaidymas, sočiųjų ir nesočiųjų riebalų rūgščių oksidacija. Ketoniniai junginiai	4						4	4	
Aminorūgščių skaidymas. Amoniako nuklenksminimas, karbamido ciklas. Aminorūgščių anglies karkaso skaidymas	4						4	4	
Trikarboksirūgščių ciklas. Glioksilatinis ciklas	2						2	4	
Oksidacinis fosforilinimas	4						4	3	
Fotosintezė, tamsos ir šviesos stadijos, Kalvino ciklas	4						4	3	
Lipidų biosintezė, angliavandenių biosintezė	2						2	3	
Aminorūgščių biosintezė	2						2	3	
Purinų ir pirimidinų metabolizmas	2						2	3	
Ryšys tarp angliavandenių, riebalų ir baltymų apykaitos. Biocheminių procesų erdvėskyra ir metabolizmo tarpusavio ryšys.	4						4	6	
viso	64						64	80	
Laboratoriniai darbai					48		48	24	
1 Laboratorinis darbas: Saugaus darbo biochemijos laboratorijoje taisyklės. Darbas su koncentruotomis rūgštimis, šarmais, degiomis medžiagomis ir tirpikliais, elektriniais prietaisais, centrifūgomis. Skirtingų koncentracijų tirpalų paruošimas (w%, C _M , C _N).					3		3	1	Pasirengimas laboratoriniui darbui ir Laboratorinio darbo gynimas.
2 Laboratorinis darbas. Darbo su mikropipetėmis taisyklės. Įvairaus tūrio tirpalų pipetavimas, matavimo paklaidų skaičiavimas.					3		3	3	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinių darbų gynimas
3 Laboratorinis darbas. Buferinių tirpalų					4		4	3	Pasiruošimas

paruošimas. Buferinių tirpalų koncentracijos skaičiavimas ir gaminimas. Įvadas į rūgščių ir bazių teoriją, pK. Buferinių tirpalų pH matavimas, buferinio talpumo nustatymas.									laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
4 Laboratorinis darbas. Baltymai. Kiekybinis baltymų kiekio nustatymas panaudojant Bradfordo kalibracinę kreivę, nežinomo baltymo kiekio nustatymas, aminorūgščių kokybinės atpažinimo reakcijos.					3		3	3	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
5 Laboratorinis darbas. Chromatografiniai metodai biochemijoje. Plonasluoksnė aminorūgščių ir nukleotidų chromatografija, dekstrano ir neorganinių rūgščių atskyrimas panaudojant gelchromatografijos metodą.					3		3	3	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
6 Laboratorinis darbas. Lipidai ir angliavandeniai. Triacilglicerolių (riebalų) hidrolizė, glikogeno iš kepenų išskyrimas. Kokybiniai glikogeno, aldozių, ketozių, riebalų rūgščių ir glicerolio atpažinimo testai.					3		3	3	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
7 Laboratorinis darbas. Kofeino ekstrakcija ir kiekybinis nustatymas. Kofeinas išskiriamas iš kavos, arbatos, be to nustatomas jo kiekis energetiniuose gėrimuose.					3		3	3	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
8 Laboratorinis darbas. Ribonukleoproteinų išskyrimas iš mielių. Baltymų ir nukleorūgščių analizė					14		14	6	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
9 Laboratorinis darbas. Aminorūgščių peramininimas. Reakcijos produktų analizė plonasluoksnės chromatografijos metodu.					6		6	4	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
10 Laboratorinis darbas. Kinetinė fermento alkoholio dehidrogenazės (ADH) analizė. ADH kiekio kinetiniams tyrimams nustatymas, pradinio fermentinės reakcijos greičio, V_{max} ir K_M nustatymas.					6		6	4	Pasiruošimas laboratorinių darbų aptarimui grupėje. Laboratorinio darbo gynimas
Iš viso	64				48		112	113	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Kompiuterinis atsakymas į klausimus VU ESEC	22,25	4-oji semestro savaitė	Testas. <50 % atsakytų klausimų – 2-4 (nepatenkinamai) 50-55 % atsakyti klausimai – 5 (silpnai) 56-65 % atsakyti klausimai -6 (patenkinamai) 66-75 % atsakyti klausimai - 7(pakankamai) 76-85 % atsakyti klausimai -8 (gerai) 86-90 % atsakyti klausimai -9 (labai gerai) 91-100 % atsakytų klausimų - 10 (puikiai)
Kompiuterinis atsakymas į	22,25	9-oji semestro	Testas.

klausimus VU ESEC		savaitė	<50 % atsakytų klausimų – 2-4 (nepatenkinamai) 50-55 % atsakyti klausimai – 5 (silpnai) 56-65 % atsakyti klausimai -6 (patenkinamai) 66-75 % atsakyti klausimai - 7(pakankamai) 76-85 % atsakyti klausimai -8 (gerai) 86-90 % atsakyti klausimai -9 (labai gerai) 91-100 % atsakytų klausimų - 10 (puikiai)
Kompiuterinis atsakymas į klausimus VU ESEC	22,25	13-oji semestro savaitė	Testas. <50 % atsakytų klausimų – 2-4 (nepatenkinamai) 50-55 % atsakyti klausimai – 5 (silpnai) 56-65 % atsakyti klausimai -6 (patenkinamai) 66-75 % atsakyti klausimai - 7(pakankamai) 76-85 % atsakyti klausimai -8 (gerai) 86-90 % atsakyti klausimai -9 (labai gerai) 91-100 % atsakytų klausimų - 10 (puikiai))
Kompiuterinis atsakymas į klausimus VU ESEC	23	Egzaminų sesija	Testas. <50 % atsakytų klausimų – 2-4 (nepatenkinamai) 50-55 % atsakyti klausimai – 5 (silpnai) 56-65 % atsakyti klausimai -6 (patenkinamai) 66-75 % atsakyti klausimai - 7(pakankamai) 76-85 % atsakyti klausimai -8 (gerai) 86-90 % atsakyti klausimai -9 (labai gerai) 91-100 % atsakytų klausimų - 10 (puikiai)
Atsiskaitymas už laboratorinius darbus	10	Už visus laboratorinius darbus turi būti atsiskaityta iki paskutinio kokiokviumo Eksternu atsiskaityti už kursą galima tik atsiskaičius už visus laboratorinius darbus numatytame dalykui semestre.	Atsiskaitymas už kiekvieną darbą vertinamas 4-10 balų sistema. Iš visų darbų vertinimų išvedamas galutinis pažymys. 4 (nepatenkinamai) 5 (silpnai) 6 (patenkinamai) 7(pakankamai) 8 (gerai) 9 (labai gerai) 10 (puikiai)
Bendra suma	100		Egzamino vertinimas lygus kokiokvių vertinimo vidurkiui + galutiniam įvertinimui už laboratorinius darbus. Galutinis pažymys formuojamas tik tuo atveju, kai visos kurso dalys yra įvertintos ne mažesniu pažymiu, nei 5 (silpnai).

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
----------	---------------	-------------	-------------------------------------	--

			tomas	
Privalomoji literatūra				
J. Kadziauskas	2008, 2012	Biochemijos pagrindai	I, II leidimas	VU leidykla
D. L. Nelson, M. M. Cox. .	2008, 2013	Lehninger Principles of Biochemistry.	IV, VI leidimas	H. Freeman and company New York, NY
Papildoma literatūra				
T. M. Devlin (ed.)	2010	Textbook of biochemistry. With clinical correlations.	VI leidimas	Wiley-Liss., Hoboken, NJ, USA
J. M. Berg, L.J. Tymoczko, L. Stryer	2012	Biochemistry	VII leidimas	W.H. Freeman and company
A.Praškevičius, L. Ivanovienė, ir kt.	2006	Biochemija	II leidimas	KMU leidykla