



## STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
BIOCHEMIJA	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Lekt. Zigmantas Žitkus – paskaitos 48 val.	Gyvybės mokslų centras, Biomokslų institutas

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Bakalauro studijos, I-oji pakopa	Individualių studijų

Igyvendinimo forma	Vykdyto laikotarpis	Vykdyto kalba (-os)
Auditorinė, paskaitos	Rudens (3) semestras	Lietuvių kalba

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Bendroji biologija, Organinė chemija	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	133	48	85

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos
<p>Dalyko tikslas: suteikti žinių apie pagrindinių biopolimerų baltymų ir nukleorūgščių bei kitų ląstelėms svarbių junginių- angliavandenių, lipidų struktūrą, savybes, funkcijas; apie ląstelėse vykstančius biocheminius procesus – medžiagų skaidymą ir biosintezę, sudarančius gyvybės pagrindą; gebėjimus susieti biomolekulių struktūros ir funkcijų ypatumus; supratimą apie medžiagų apykaitą; bioenergetikos principus; fermentinės katalizės principus; praktinių žinių ir įgūdžių tiriant baltymus ir nukleorūgštis; gebėjimus analizuoti, lyginti ir vertinti įvairių biologijos sričių informaciją, susijusią su biocheminiais procesais.</p> <p>Dalyko ugdomos bendrosios kompetencijos –gebėjimas savarankiškai gilinti žinias ir naudotis naujausiais mokslo pasiekimais, planuoti ir organizuoti savo mokymąsi ir savarankiškų užduočių atlikimą; gebėjimas surinkti ir analizuoti mokslinę ir techninę literatūrą, suprasti biochemijos literatūrą anglų kalba, analizuoti ir kritiškai vertinti su biochemija susijusią informaciją.</p>

Programos numatomi studijų rezultatai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
1.1, 2.3, 3.2, 4.1, 4.2, 5.1, 5.2	<p>Gebės nuolat mokytis, tobulinti ir atnaujinti įgytas žinias bei praktinius įgūdžius ir sieks naujų, biochemijos srityje, gebės toliau ugdytis savarankiškai ir komandoje.</p> <p>Gebės dirbti savarankiškai ir grupėje, taip pat ir tarpdisciplininėje komandoje kartu kitų specialybių darbuotojais, sprendžiant aktualias su gyvybės mokslais susijusias problemas. Suvoks ir gebės paaiškinti fizikinius ir cheminius gyvų sistemų egzistavimo principus. Supras ir gebės taikyti žinias apie biologinių makromolekulių struktūrą ir funkcijas, ląstelių tarpusavio sąveikos principus, ląstelės gyvenimo ciklą bei pagrindinius paveldimumo ir kintamumo dėsnius.</p> <p>Gebės savarankiškai rinkti, analizuoti ir interpretuoti mokslinę informaciją duomenų bazėse ir kituose informacijos šaltiniuose.</p>	<p>Dėstymas probleminėse paskaitose, darbas grupėse auditorijoje.</p> <p>Savarankiškas mokymasis skaitant dalykinę literatūrą, žiūrint paskaitų vaizdo įrašus.</p> <p>Atliekamos užduotys naudojant turimą ir susirandant naują informaciją interneto šaltiniuose.</p> <p>Rašto darbo rengimas ir kitų studentų darbų vertinimas pagal pateiktus kriterijus.</p>	<p>Koliokviumai, egzaminas, pratybų (namų darbų) užduotys, rašto darbai ir jų vertinimas, darbas užsėmimų metu.</p>

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		Užduotys
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	
<b>Struktūrinė biochemija ir fermentinė katalizė</b>	<b>24</b>						<b>24</b>	<b>45</b>	
1. Įvadas į biochemiją, biochemijos padėtis kitų mokslų atžvilgiu, gyvybė.	2						2	5	Savarankiškas mokymasis: privalomosios ir papildomos literatūros (Kadziauskas, 2012; Nelson, Cox, 2017) skaitymas, interaktyvių vaizdo paskaitų žiūrėjimas, pratybų užduočių
2. Aminorūgščių struktūra, rūgštinės-bazinės savybės, izoelektrinis taškas, peptidinis ir disulfidinis ryšiai, baltymų pirminė struktūra	3						3	5	
3. Baltymų erdvinė struktūra: antrinė struktūra- $\alpha$ -spiralė, $\beta$ - struktūra, tretinė ir ketvirtinė struktūra. Globuliniai ir fibriliniai baltymai. Baltymų informaciniai šaltiniai internete ir jų naudojimas.	3						3	5	

4. Lipidai ir jų reikšmė. Riebalų rūgštys, omega riebalų rūgštys, triacilgliceroliai-riebalai ir aliejai. Biologinių membranų lipidai, steroidai, cholesterolis.	2						2	5	atlikimas, pasirengimas paskaitoms.
5. Biologinės membranos, sandara ir funkcijos, medžiagų judėjimas per membraną: pasyvioji, aktyvioji ir antrinė aktyvioji pernašos, egzocitozė, endocitozė, fagocitozė.	2						2	5	
6. Angliavandeniai: monosacharidų, disacharidų, polisacharidų struktūra ir funkcijos, glikoproteinai.	3						3	5	
7. Azotinės bazės, nukleozidų ir nukleotidų struktūra. DNR pirminė, antrinė-dviguboji spiralė ir tretinė struktūra. Kitų tipų DNR spiralės. Pagrindinės RNR, jų pirminė ir erdvinė struktūra.	2						2	5	
8. Nukleorūgščių biologinės funkcijos, DNR replikacijos, RNR transkripcijos ir baltymų biosintezės - transliacijos principai. Mutacijos, jų reikšmė ir priežastys.	3						3	5	
9. Fermentai, fermento aktyvusis centras, fermentinės katalizės esmė, fermentinių reakcijų kinetika ir veikimo mechanizmai, fermentinių reakcijų slopinimas.	4						4	5	
<b>B. Medžiagų apykaita ir bioenergetika</b>	<b>24</b>						<b>24</b>	<b>40</b>	
10. Energija, cheminių reakcijų energetika. Entalpija, entropija, laisvoji Gibso energija. Bendra metabolizmo apžvalga. Didžiaieji junginiai ir vaidmuo ląstelių energetiniams poreikiams.	2						2	6	Savarankiškas mokymasis: privalomosios ir papildomos literatūros (Kadziauskas, 2012; Nelson, Cox, 2017) skaitymas, interaktyvių vaizdo paskaitų žiūrėjimas, pratimų užduočių atlikimas, pasirengimas paskaitoms.
11. Pagrindiniai metaboliniai keliai visuose organizmuose. Glikolizė, anaerobinė fermentacija, Krebso ciklas. Glioksilatinis ciklas augaluose.	4						4	7	
12. Oksidacinis fosforilinimas – elektronų pernaša audinių kvėpavimo kompleksuose, ATP susidarymas. Fotosintezė, nuo šviesos priklausomos ir nepriklausomos reakcijos.	4						4	7	
13. Angliavandenių apykaita. Gliukoneogenezė, pentozų fosfatų kelias, polisacharidų sintezė.	3						3	6	
14. Baltymų apykaita. Aminorūgščių skaidymas, karbamido ciklas. Aminorūgščių apykaitos genetiniai sutrikimai. Azoto apykaita. Aminorūgščių sintezė.	6						6	7	
15. Lipidų apykaita. Riebalų pernaša ir skaidymas. Riebalų rūgščių β-oksidacija. Riebalų rūgščių, triacilglicerolių, fosfolipidų	5						5	7	

ir cholesterolio sintezė. Lipidų apykaitos genetiniai sutrikimai									
<b>Iš viso</b>	<b>48</b>						<b>48</b>	<b>85</b>	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
I koliokviumas	25	6-oji studijų savaitė	<p>Iš 1-5 temų pateikiama įvairaus tipo apie 10 sudėtinių užduočių:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klausimai su atsakymo variantais;</li> <li>• trumpų atsakymų;</li> <li>• skaičiavimo;</li> <li>• ese tipo;</li> <li>• grafinių ir kt.</li> </ul> <p>Užduotys atliekamos „atviros knygos“ principu, naudodamiesi visa prieinama informacija. Papildomi balai prie koliokviumo pažymio pridedami už aktyvų dalyvavimą paskaitose.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;45 % balų surinkta – 2-4 (nepatenkinamai)</li> <li>• 45-54% balų surinkta – 5 (silpnai)</li> <li>• 55-64% balų surinkta – 6 (patenkinamai)</li> <li>• 65-74 balų surinkta – 7 (pakankamai)</li> <li>• 75-84 balų surinkta – 8 (gerai)</li> <li>• 85-94 balų surinkta – 9 (labai gerai)</li> <li>• 95-100 balų surinkta – 10 (puikiai)</li> </ul> <p>Tokia pati vertinimo sistema taikoma ir kitiems koliokviumams bei egzaminui.</p>
II koliokviumas	25	11-oji studijų savaitė	Iš 6-10 temų pateikiamos panašios konstrukcijos užduotys, kaip ir I koliokviume.
III koliokviumas	25	16-oji studijų savaitė	Iš 12-14 temų pateikiamos panašios konstrukcijos užduotys, kaip ir I koliokviume.
Namų darbų pratybų užduočių įvertinimas	25	Semestro eigoje	Kiekvienoje temoje VMA sistemoje pateikiamos panašios į koliokviumo formatą užduotys, kurias studentai turi išspręsti savarankiškai per savaitę. Iš visų atliktų ir neatliktų užduočių įvertinimų, skaičiuojamas aritmetinis vidurkis.
Papildomi balai	30+		<p>Papildomai iki 3 balų studentai gali surinkti už įvairias papildomas veiklas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mokantis iš interaktyvių vaizdo paskaitų, atliekamos užduotys.</li> <li>• Viso semestro metu studentai gali ruošti pranešimus, kuriuos pristato žodžiu, rašo rašto darbus. Darbų ir pristatymų vertinime dalyvauja ir kiti studentai, kurie už tai taip pat gauna įvertinimą.</li> <li>• VMA sistemoje studentai gali ruošti papildomą mokymosi turinį, kuris bus naudingas kitiems</li> </ul>

			studentams ateityje. Šis darbas taip pat įvertinamas papildomais balais.
	<b>100</b>		Egzamino kaupiamasis vertinimas lygus koliokviumų ir namų darbo įvertinimų sumai. Sesijos metu laikomas egzaminas, jeigu sukaupto balo nepakanka. Egzamino metu pateikiama panašios apimties klausimų iš viso kurso. Sukaupti papildomai balai išlieka. Vertinimo sistema tokia pati, kaip koliokviumuose.

<b>Autorius</b>	<b>Leidimo metai</b>	<b>Pavadinimas</b>	<b>Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas</b>	<b>Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda</b>
<b>Privalomoji literatūra</b>				
J. Kadziauskas	2012	Biochemijos pagrindai	II leidimas	VU leidykla
D. L. Nelson, M. M. Cox.	2017	Lehninger Principles of Biochemistry.	VII leidimas	H. Freeman and company New York, NY
<b>Papildoma literatūra</b>				
D. R. Appling, S. J. Anthony-Cahill, C. K. Mathews	2019	Biochemistry : concepts and connections	II leidimas	Pearson Education, Inc.
J. M. Berg, L.J. Tymoczko, L. Stryer	2019	Biochemistry	IX leidimas	W.H. Freeman and company