



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Molekulinė biologija	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Prof. dr. Julija ARMALYTĖ (paskaitos – 48 val.) Kitas (-i): Ignas Ragaišis, Gerda Jasinevičienė seminarai 16 val.	Gyvybės mokslų centras, Biomokslų institutas, Saulėtekio al. 7., Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
I-a		Privalomasis/Individualių studijų dalykas

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	Rudens semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Privaloma: Organinė chemija, biochemija, biologijos pagrindai/bendroji biologija. Rekomenduojama: Ląstelės biologija	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): Rekomenduojama: genetikos pagrindai

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	133	64 Paskaitos (48) Seminarai (16)	69

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Fundamentalios žinios apie gyvybės pagrindą sudarančius molekulinis procesus		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Apibūdins DNR, RNR molekulinės struktūros principus ir jų vaidmenį ląstelės molekulinuose procesuose; Apibūdins chromatinio molekulinės organizacijos principus, jo reikšmę eukariotų genų raiškos valdymui; Apibūdins DNR biosintezės, jos regulavimo molekulinis principus prokariotuose ir eukariotuose, replikacijos mašinų struktūrą bei funkcijas; Apibūdins RNR biosintezės ir jos regulavimo molekulinis principus prokariotuose ir eukariotuose, transkripcijos mašinų struktūrą bei funkcijas; žinos genų raiškos regulavimo principus; Apibūdins RNR molekulių įvairovę, jų brendimo vyksmus ir biologinę reikšmę prokariotams bei eukariotams, brendimo įvykiuose dalyvaujančių molekulių struktūrą ir funkcijas;	Paskaitos, seminarai, savarankiškas darbas	Tarpiniai atsiskaitymai, Egzaminas, Žodinis temos pristatymas seminare

Apibūdins baltymų biosintezės molekulinis principus, ribosomų struktūrą ir funkcijas prokariotuose ir eukariotuose;		
Gebės analizuoti, lyginti ir kritiškai vertinti molekulinės biologijos ir kitų gyvybės mokslų sričių informaciją.		

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
Įvadas. Supažindinimas su molekulinės biologijos objektu, istorija. Pagrindiniai molekulinės biologijos terminai. Centrinė molekulinės biologijos dogma, jos išimtys.	3						3		Virtualioje kurso aplinkoje pateikta paskaitų medžiaga
1. Pagrindinių biomolekulių (DNR, RNR, baltymų) molekulinė struktūra	12		4				16	7	Savarankiška temų ir užduočių analizė naudojant medžiagą kurso virtualioje mokymosi aplinkoje, vadovėlio medžiagą, ruošimasis grupės pristatymui seminare
1.1 DNR molekulinė struktūra. DNR pirminė struktūra, antrinė, tretinė struktūros, jų formavimosi principai, stabilumas. DNR A, B, Z ir kitos formos. DNR ketvirtinė struktūra: superspiralizacija, jos priežastys ir funkcija, dalyvaujantys baltymai. Nukleoido struktūra prokariotuose. Nukleosomų molekulinė struktūra: histonų struktūra ir savybės, kanoniniai histonų variantai, histonų modifikacijos ir jų biologinė reikšmė, histonų kodas. Chromatino aukštesniųjų lygmenų struktūros. Chromatiną pertvarkantys baltymų kompleksai. Prokariotų ir eukariotų DNR supakavimo panašumai ir skirtumai.	7		2				9	3	
1.2 RNR molekulinė struktūra. Pagrindiniai DNR ir RNR skirtumai. RNR pirminės, antrinės ir tretinės/ketvirtinės struktūros organizacijos principai. RNR struktūros ir funkcijos ryšys. RNR funkcijų įvairovė, baltymus koduojančios ir nekoduojančios RNR. Ribozimai, ribojungikliai, mažosios RNR.	3		1				4	3	

1.3 Baltymų molekulinė struktūra. Baltymų pirminė, antrinė, tretinė ir ketvirtinė struktūros, baltymų domeninis organizavimas. Baltymų savybės nulemiančios jų platų funkcinį spektrą ląstelėje.	2		1				3	1	
2. DNR biosintezė - replikacija	12		4				16	9	Savarankiška temų ir užduočių analizė naudojant medžiagą kurso virtualioje mokymosi aplinkoje, vadovėlio medžiagą, ruošimasis grupės pristatymui seminare
2.1 DNR replikacijos principas, DNR polimerazių struktūra ir funkcijos. Replikacijos mechanizmas, replikacijos kryptis, pirmaujančios ir vėluojančios grandinių sintezės principai. DNR polimerazių bendrosios savybės, struktūra, katalizuojama reakcija, tikslumo užtikrinimo mechanizmai.	4		1				5	3	
2.2 DNR replikacija prokariotuose ir eukariotuose. Prokariotų replisomos struktūra, jos komponentų funkcijos, replisomos susirinkimas. Eukariotų replikacijos mašinos struktūra ir jos komponentų funkcijos. Okazaki fragmentų brendimas prokariotuose ir eukariotuose	4		1				5	3	
2.3 DNR replikacijos valdymas. Replikono sąvoka. Replikacijos iniciacijos cis ir trans veiksniai. Prokariotų replikacijos iniciacija, pagrindiniai veiksniai, replikacijos reguliacija (eklipsė, metilinimas), terminacija, chromosomų segregacija. Eukariotų ori sričių ypatybės, ląstelės ciklo kontrolė, apsauga nuo pakartotinės iniciacijos. Nukleosomos replikacijos metu. Linijinių DNR molekulių replikacijos problemos, chromosomų galų ilginimas. Ekstrachromosominių DNR replikacija (organelių DNR, plazmidės)	4		2				6	3	
3. RNR biosintezė – transkripcija, genu raiškos valdymas	12		4				16	9	Savarankiška temų ir užduočių analizė naudojant medžiagą kurso virtualioje mokymosi aplinkoje, vadovėlio medžiagą, ruošimasis grupės pristatymui seminare
3.1 Transkripcijos principas, RNR polimerazių struktūra ir funkcijos. Genas ir jo reguliacinės sritys: promotorius, terminatorius. Transkripcijos mechanizmas. RNR polimerazių bendrosios savybės, katalizuojama reakcija	4		1				5	3	
3.2 Transkripcija prokariotuose ir eukariotuose. Prokariotų RNR polimerazė. Prokariotų transkripcijos valdymas, prokariotų promotoriai, jų	4		1				5	3	

svarbiausi elementai. Promotoriaus atpažinimas. Transkripcijos iniciacija ir terminacija prokariotuose. Eukarotų RNR polimerazės: branduolio (I, II, III) ir ne branduolio polimerazės. Eukariotų promotorių tipai, kiti valdymo elementai. Eukariotų transkripcijos iniciacija ir terminacija, valdymas. Chromatino pertvarka ir genų raiškos valdymas.									
3.3 Potranskripcinis RNR brendimas, splaisingas. Baltymų nekoduojančių RNR brendimas. Pre-tRNR brendimas: tRNR 5' ir 3' galų brendimas, tRNR intronai, nukleotidų modifikacijos prokarituose ir eukariotuose. Pre-rRNR brendimas: rRNR biogenezė, rRNR nukleotidų modifikacijos. Kitos baltymų nekoduojančios RNR (mažos branduolio, branduolėlio RNR). Baltymus koduojančios RNR: pre-iRNR brendimas. Splaisingas, jo mechanizmas. Eukariotų iRNR 5' ir 3' galų brendimas, intronai, splaisosomos struktūra ir funkcijos, splaisingo valdymas. Alternatyvus splaisingas. Subrendusios iRNR išnešimas iš branduolio. Esminiai RNR brendimo skirtumai tarp eukariotų ir prokariotų.	4		2				6	3	
4. Baltymų biosintezė - transliacija	9		4				13	9	Savarankiška temų ir užduočių analizė naudojant medžiagą kurso virtualioje mokymosi aplinkoje, vadovėlio medžiagą, ruošimasis grupės pristatymui seminare
4.1 Genetinio kodo principai. Pagrindinės sąvokos (kodonas, antikodonas, skaitymo rėmelis), svarbiausi elementai iškodavime.	2		1				3	3	
4.2 Transliacijos aparatas. Ribosomos struktūriniai elementai, funkciniai centrai, biogenezė. Kodono-antikodonų sąveika. Ribosomos skirtumai tarp prokariotų ir eukariotų. tRNR svarba iškodavime, aminoacilinimas, iniciatorinė tRNR.	3		1				4	3	
4.3 Transliacija prokariotuose ir eukariotuose. Baltymų biosintezės etapai. Iniciacija ir transliacijos eiga prokariotuose, transliacijos terminacija. Pagrindiniai transliacijos proceso skirtumai prokariotuose ir eukariotuose. Potransliacinės modifikacijos.	4		2				6	3	
Pasiruošimas tarpiniam atsiskaitymams, egzaminui								35	
Iš viso	48		16				64	69	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
3 tarpiniai atsiskaitymai (kaupiamasis balas)	80	1 tarpinis atsiskaitymas 6-7 semestro savaitę; 2 tarpinis atsiskaitymas 11-12 semestro savaitę; 3 tarpinis atsiskaitymas 15-16 semestro savaitę.	<p>Atsiskaitymai atitinkamai iš:</p> <p>1 tarpinis atsiskaitymas – 1.1 – 2.1 temų</p> <p>2 tarpinis atsiskaitymas – 2.2 – 3.2 temų,</p> <p>3 tarpinis atsiskaitymas – 3.3 – 4.3 temų medžiagos.</p> <p>Kiekvieną atsiskaitymą sudaro 30–50 klausimų, klausimų tipai: pasirinkti vieną ar kelis teisingus teiginius iš kelių pasirinkimų, aprašyti schemose pateiktus molekulinį procesų dalyvius, trumpi atvirieji klausimai). Kiekvienas atsiskaitymas vertinamas balais nuo 1 iki 10 (10 balų – teisingai atsakyti visi klausimai, 9 balai – teisingai atsakyta 90% klausimų ir t.t.). Pateikus mažiau nei 45% teisingų atsakymų (<4,5 balo) tarpinis egzaminas laikomas neišlaikytu.</p> <p>Išlaikius visus tarpinius atsiskaitymus studentas(ė) gali kaip galutinį egzaminą pažymėti pasirinkti trijų tarpinių atsiskaitymų vidurkį (80 % galutinio kurso balo), arba laikyti egzaminą. Neišlaikius nors vieno tarpinio atsiskaitymo egzaminą laikyti privaloma. Neišlaikius visų trijų tarpinių atsiskaitymų, egzaminą laikyti neleidžiama.</p> <p>Tarpinius atsiskaitymus laikyti privaloma nurodytu semestre laiku, išskyrus atvejus dėl ligos arba kitų pateisinamų priežasčių. Neatvykus laikyti tarpinio atsiskaitymo be pateisinamos priežasties, egzaminą laikyti neleidžiama.</p>
Temos pristatymas seminare	20	Semestro metu	<p>Temos pristatomos pagal iš anksto numatytą seminarų grafiką. Studentų grupė (3–4 studentai) pristato dėstytojo pateiktą temą (remdamiesi dėstytojo pateiktu moksliniu straipsniu) pateikdami pristatymą žodžiu. Temos (straipsnius) pristatymui visos grupės gauna savaitę prieš pranešimą. Pristatymo pabaigoje, pranešimą ruošę studentai turi pateikti iki 10 klausimų testą kitiems seminaro dalyviams, skirtą įvertinti kaip aiškiai pateikta ir klausytojų suprasta pristatyta tema.</p> <p>Kiekvienas studentų temos pristatymas grupėje vertinamas (visai grupei vienodais) balais nuo 1 iki 10.</p> <p>Vertinimo kriterijai: Pristatymo tvarkingumas, atitikimas rekomendacijoms (25 %); Pristatymo aiškumas, atitikimas užduočiai (25 %); Testo tinkamumas temai (25 %); Atsakymai į klausimus (25 %).</p> <p>Semestro pabaigoje, galutinis seminarų dalies balas skaičiuojamas kaip visų studento pristatymų grupėse vidurkis (20 % galutinio kurso balo).</p> <p>Be pateisinamos priežasties praleidus seminarą, kuriame studento(ės) grupė turi daryti pranešimą, už tą seminaro vertinimo dalį studentai studentas(ė) gauna 0 balų. Praleidus 2 ir daugiau seminarus kai studentas(ė) turėjo daryti pranešimą, neprileidžiama prie egzaminą.</p> <p>Be pateisinamos priežasties galima praleisti 1 seminarą. Be pateisinamos priežasties praleidus daugiau seminarų, seminarų galutinis pažymys mažinamas 1 balu už kiekvieną praleistą seminarą.</p>

Egzaminas	27-53	Žiemos metu	sesijos	<p>Egzaminas laikomas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kai neišlaikytas 1 arba 2 tarpiniai atsiskaitymai. Egzamino metu studentas(ė) turi galimybę išlaikyti iki 2 tarpinių atsiskaitymų. Jei nors vienas tarpinis atsiskaitymas nelaikomas ar neišlaikomas, egzaminas laikomas neišlaikytu. Neišlaikius visų trijų tarpinių atsiskaitymų semestro metu, prie egzamino neprileidžiama - studentai gali pasirinkti laikyti egzaminą, jei išlaikė visus tarpinius atsiskaitymus, tačiau nori pasigerinti pažymį. Egzamino metu galima perlaikyti ne daugiau nei 2 tarpinius atsiskaitymus. Pasirinkęs laikyti egzaminą studentas(ė) atsisako tarpinių atsiskaitymų metu gautų pažymių. <p>Egzamino atsiskaitymą sudaro iki 2 tarpinių atsiskaitymų metu laikyti testai.</p>
Galutinis kaupiamasis vertinimas	100	Žiemos metu	sesijos	<p>Kaupiamasis balas skaičiuojamas tik tada jeigu visos jį formuojančios dalys (trys tarpiniai atsiskaitymai ir temų pristatymas seminaro metu) įvertinti teigiamai (ne mažiau nei 4,5 balo dešimtbalėje sistemoje). Pažymį sudaro jį formuojančių dalių svertinis vidurkis.</p>

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				
Virtuali kurso aplinka (paskaitų medžiaga)	Atnaujinama nuolat	Molekulinė biologija	-	http://emokymai.vu.lt
Papildoma literatūra				
E. Sužiedėlienė	2014	Molekulinė biologija	ISBN 9786094170966 MKIC: 577.2 / Su117	Baltijos kopija
L. A. Allison	2012	Fundamental Molecular Biology.	ISBN 9781118059814 MKIC: 577.2 / AI-36	Wiley
B. Alberts et al.	2008	Molecular Biology of the Cell, 5th Edition	ISBN 0815341067 MKIC: 577.2 / Mo79	Garland Science, Taylor & Francis Group