



## DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
Mikroorganizmų pasaulis	The world of microorganisms	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
<b>Koordinuojantis:</b> doc. dr. Eglė Lastauskienė dr. Rūta Stanislauskienė	Vilniaus universitetas Gyvybės mokslų centras
Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Pasirenkamasis

Įgyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	Rudens, pavasario semestrai	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
<b>Išankstiniai reikalavimai:</b> anglų kalba (B2 lygis)	<b>Gretutiniai reikalavimai (jei yra):</b> -

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		
Mikroorganizmų pasaulis dalyko paskirtis yra supažindinti studentus su mikroorganizmų pasauliu, suteikti žinias apie 3 mikroorganizmų pasaulio domenų (prokariotų, eukariotų ir virusų) paplitimą ir panaudojimą mus supančioje aplinkoje, taip pat apie pramonėje ir medicinoje svarbius mikroorganizmus, ugdyti kritinį mąstymą bei gebėjimą taikyti įgytas žinias praktikoje, individualaus ir darbo grupėje įgūdžius.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
1. Studentai gebės išskirti ir apibrėžti skirtumus tarp trijų mikroorganizmų pasaulio domenų bakterijų, eukariotinių mikroorganizmų ir virusų. Suvoks mikroorganizmų svarbą žmogaus sveikatai ir gerovei.	Probleminis dėstymas paskaitose, mikroorganizmų auginimo laboratorijose demonstravimas, diskusijos seminaruose, savarankiška literatūros analizė.	Koliokviumai (testas ir atviro tipo klausimai), seminarai (prezentacijos vertinimas).
2. Gebės vartoti ir suvokti pagrindines mikrobiologines sąvokas.	Diskusijos seminaruose, savarankiška literatūros analizė.	Seminarai (grupinės prezentacijos vertinimas).
3. Gebės dirbti individualiai bei grupėje ir prisiimti atsakomybę už patikėtą darbą.	Probleminis dėstymas paskaitose, savarankiška literatūros analizė, pasiruošimas prezentacijai.	Seminarai (grupinės prezentacijos vertinimas).
4. Gebės surasti reikiamus informacijos šaltinius, išskirti reikiamą informaciją bei ją apdoroti.	Probleminis dėstymas paskaitose, savarankiška literatūros analizė, pasiruošimas	Seminarai (grupinės prezentacijos vertinimas).

	prezentacijai.	
5. Gebės žinias apie įvairius organizmus taikyti savo kasdieniniame gyvenime. Suvoks mikroorganizmų kaip partnerių svarbą žmogaus gyvenime.	Probleminis dėstymas paskaitose, mikroorganizmų auginimo laboratorijose demonstravimas, diskusijos seminaruose, savarankiška literatūros analizė.	Koliokviumai (testas ir atviro tipo klausimai), seminarai (prezentacijos vertinimas), egzaminas (testas ir atviro tipo klausimai).
6. Suvoks žmogaus ir mikroorganizmų sąveikos principus ir atsakingo priešmikrobinių junginių vartojimo svarbą.	Probleminis dėstymas paskaitose, diskusijos seminaruose, savarankiška literatūros analizė.	Koliokviumai (testas ir atviro tipo klausimai), seminarai (prezentacijos vertinimas).

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Įvadinė paskaita. Visos gyvybės skirstymas. Kas yra mikrobiologija? Mikroorganizmai žmogaus gyvenime: mitai ir realybė. Mikrobai – draugas ar priešas?	2						2	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose.
2. Prokariotiniai mikroorganizmai. Bakterijos ir archėjos. Ląstelės struktūra, gyvybiniai ciklai, dalijimosi ypatumai.	2						2	5	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (T Michael et al. Brock biology of microorganisms, Chapter 2, 31-33, 36-41, Chapter 3 48-63, Chapter 5 118-123)
3. Prokariotinių mikroorganizmų gyvenamoji aplinka: dirvožemis, oras, vanduo, ekstremalios aplinkos sąlygos, prisitaikymas prie jų.	2		2				4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (I. L. Pepper et al. Environmental microbiology, Chapter 4 74-79, Chapter 5 96-100, Chapter 6 117-119, Chapter 7 140-145)
4. Žmogaus mikrobiota, jos įtaka imunitetui, metabolizmui ir endokrinei sistemai. Prokariotinių mikroorganizmų sukeltos ligos. Antibiotikai ir jų veikimo mechanizmai. Prokariotų atsparumas antibiotikams.	2		2				4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (J. R. Marchesi The Human Microbiota and Microbiome Chapter 8 124-132; I. L. Pepper et al. Environmental

									microbiology Chapter 22 511-518; O. Sköld Antibiotics and antibiotic resistance, Chapter 10 167-171)	
5. Prokariotinių mikroorganizmų panaudojimas pramonėje, medicinoje, žemės ūkyje, biotechnologijoje, užterštų vietų atkūrimo (bioremediacijoje).	2		2					4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (I. L. Pepper et al. Environmental microbiology, Chapter 17 404-409, Chapter 18 433-437)
6. I koliokviumas	2							2	9	Literatūros analizė, kurso medžiagos kartojimas (I. L. Pepper et al. Environmental microbiology; O. Sköld Antibiotics and antibiotic resistance, T Michael et al. Brock biology of microorganisms)
7. Eukariotiniai mikroorganizmai. Mielės ir mikroskopiniai grybai. Ląstelės struktūra ir skirtumai nuo prokariotinių mikroorganizmų. Eukariotinių mikroorganizmų gyvybiniai ciklai ir dalijimosi ypatumai. Mielių ir mikroskopinių grybų gyvenamosios vietos.	2							2	5	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (H. Feldmann Yeast:molecular and cell biology, II Chapter, 5-23, VII Chapter, 175-185)
8. Eukariotiniai mikroorganizmai pramonėje. Mielės ir mikroskopiniai grybai maisto pramonėje: duonos, pieno produktų, mėsos, raugintų produktų gamyboje.	2		2					4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (H. Feldmann Yeast:molecular and cell biology, Chapter 14, 347-358)
9. Eukariotiniai mikroorganizmai alkoholio pramonėje. Vyno ir alaus gamyba. Stiprūs alkoholiniai gėrimai. Eukariotiniai mikroorganizmai bioremediacijoje. Užteršto dirvožemio ir vandens valymo strategijos. Pramonės atliekų bioskaidymas.	2		2					4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (A. A. Sibirny Biotechnology of yeasts and filamentous fungi, Chapter I, 1-28)
10. Mielių ir pelėsinių grybų sukeltos ligos. Žmogaus kūno kolonizavimo principai. Imuniteto išvengimo strategijos. Morfologijos kitimas ir plitimas šeimininko organizme. Kovos su eukariotiniais mikroorganizmais principai.	2		2					4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (H. R. Ashbee, E. M. Bignell, Pathogenic Yeasts, Chapter I, 1-

									19, Chapter 14, 311-327)
11. II koliokviumas	2						2	9	Literatūros analizė, kurso medžiagos kartojimas (H. R. Ashbee, E. M. Bignell, Pathogenic Yeasts, H. Feldmann Yeast:molecular and cell biology)
12. Virusai. Neląstelinės gyvybės formos pristatymas. „Lego“ modelis. Virusų biologija ir plitimo principai. Skirtumai lyginant su kitomis gyvybės formomis. Virusų šeimininkai.	2		2				4	5	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (C. Zimmer A Planet of Viruses, Chapter I, 3-9, E. Bakienė Virusologija, I skyrius, 8-23)
13. Virusų sukeltos ligos. Virusinės infekcijos rūšys. Virusų plitimo keliai. Visuomenės saugojimosi strategijos. Poveikio šeimininkui mechanizmai ir imuniteto išvengimo strategijos.	2		2				4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (C. Zimmer A Planet of Viruses, Chapter IV, 61-98, E. Bakienė, V skyrius, 126-147)
14. Virusai vektoriai – virusų panaudojimas įgimtų genetiškai paveldimų ligų gydymui. Vėžį sukeltantys virusai. Virusų panaudojimas vėžio gydymui.	2						2	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (E. Bakienė Virusologija, VI skyrius 193-198)
15. Priešvirusiniai preparatai ir jų veikimo principai. Efektyvaus preparato veikimo įvertinimas. Mūsų priešų priešai – virusai kaip antibakteriniai vaistai.	2						4	4	Literatūros analizė, diskusijos seminaruose. (E. Bakienė, Virusologija, V skyrius 148-153, VII skyrius, 200-216)
16. III koliokviumas	2						2	9	Literatūros analizė, kurso medžiagos kartojimas (E. Bakienė Virusologija, C. Zimmer A Planet of Viruses)
<b>Iš viso</b>	<b>3</b>		<b>1</b>				<b>48</b>	<b>82</b>	
	<b>2</b>		<b>6</b>						

Vertinimo strategija	Svori s proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
I koliokviumas	25	Semestro metu	Koliokviumo testas bus formuluojamas iš prokariotinių mikroorganizmų biologijos, pritaikymo pramonėje,

			<p>medicininės mikrobiologijos paskaitų medžiagos.          Atsiskaitymas 30 uždaro tipo klausimų 10 atvirų klausimų trumpai. Vertinama 10 balų sistemoje.          Išlaikyta:          10 (puikiai) - <math>\geq 91\%</math>          9 (labai gerai) – 81 – 90%          8 (gerai) – 71 – 80%          7 (vidutiniškai) – 61 - 70%          6 (patenkinamai) – 51 - 60%          5 (silpnai) – 41 -50%          Mažiau nei 40% - neišlaikyta          10 balų atitinka 25 proc. galutinio įvertinimo.</p>
II koliokviumas	25	Semestro metu	<p>Koliokviumo klausimai apims eukariotinių mikroorganizmų biologiją, jų paplitimą, pritaikymą pramonėje, medicininę eukariotinių mikroorganizmų svarbą.          Atsiskaitymas 30 uždaro tipo klausimų ir 10 atvirų klausimų trumpai. Vertinama 10 balų sistemoje.          Išlaikyta:          10 (puikiai) - <math>\geq 91\%</math>          9 (labai gerai) – 81 – 90%          8 (gerai) – 71 – 80%          7 (vidutiniškai) – 61 - 70%          6 (patenkinamai) – 51 - 60%          5 (silpnai) – 41 -50%          Mažiau nei 40% - neišlaikyta          10 balų atitinka 25 proc. galutinio įvertinimo.</p>
III koliokviumas	25	Semestro metu	<p>Koliokviumo klausimai bus formuluojami iš virusų biologijos kurso dalies, apims medžiagą apie virusų struktūras, jų paplitimą, pritaikymą pramonėje ir biotechnologijoje, bei medicinoje svarbius virusus.          Atsiskaitymas 30 uždaro tipo klausimų 10 atvirų klausimų trumpai. Vertinama 10 balų sistemoje.          Išlaikyta:          10 (puikiai) - <math>\geq 91\%</math>          9 (labai gerai) – 81 – 90%          8 (gerai) – 71 – 80%          7 (vidutiniškai) – 61 - 70%          6 (patenkinamai) – 51 - 60%          5 (silpnai) – 41 -50%          Mažiau nei 40% - neišlaikyta          10 balų atitinka 25 proc. galutinio įvertinimo.</p>
Seminarų įvertinimas	25	Semestro metu pabaigus visus seminarus	<p>Seminarų metu 3-6 studentų grupė paruoš po vieną prezentaciją aktualia tema ir pristatys ją seminario metu. Bus vertinamas temos atskleidimas, temos analizės išsamumas, turinio gilumas, naudotų literatūros šaltinių naujumas bei pagrįstumas, prezentacijos paruošimo kokybė: korektūros klaidos yra/nėra, sklandus minčių dėstymas, paveikslėliai, animacijos, video medžiaga, išvadų logiškumas ir pagrįstumas. Kiekvienas studentas bus vertinamas atskirai pagal asmeninį indėlį į prezentaciją. Vertinama 10 balų sistemoje.          Vertinimo balais reikšmės:          10: Puikios žinios ir gebėjimai.          9: Labai geros žinios ir gebėjimai.          8: Geros žinios ir gebėjimai, gali būti neesminių klaidų.          7: Vidutiniškos žinios ir gebėjimai, yra nereikšmingų klaidų.          6: Patenkinamos žinios ir gebėjimai, yra klaidų.</p>

			5: Silpnos žinios ir gebėjimai, kurie dar tenkina minimalius reikalavimus. Yra daug klaidų. 0–4: Netenkinami minimalūs reikalavimai.	
Galutinis pažymys apskaičiuojamas išvedant vidurkį iš koliokviumų įvertinimų ir seminarų pažymio.				
<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>				
I. L. Pepper, C. P. Gerba, T. J. Gentry	2015	Environmental microbiology	3rd ed.	Elsevier Science, Netherlands
M. T. Madigan, J. M. Martinko, D. Stahl, D. P. Clark	2012	Brock biology of microorganisms	13th ed.	Pearson
J. R. Marchesi	2014	The Human Microbiota and Microbiome	1st ed.	CAB International
O. Sköld	2010	Antibiotics and antibiotic resistance	1st ed.	John Wiley & sons, New Jersey, USA
H. Feldmann	2012	Yeast:molecular and cell biology	2 <sup>nd</sup> ed.	Wiley-VCH Verlag & Co. Weinheim, Germany
Andrij A. Sibirny	2017	Biotechnology of Yeasts and Filamentous fungi		Springer, Germany
H. R. Ashbee, E. M. Bignell	2010	Pathogenic Yeasts		Springer, Germany
E. Bakienė	2008	Virusologijos pagrindai		KTU leidykla „Technologija“
C. Zimmer	2015	A Planet of Viruses	2 <sup>nd</sup> ed.	The University of Chicago Press, USA
<b>Papildoma literatūra</b>				
A. Lasinskaitė-Čerkašina, A. Pavilonis, V. Vaičiuvėnas	2005	Medicinos mikrobiologija ir virusologijos pagrindai	2	Vitea Litera, Lietuva
T. Satyanarayana, B.N. Johri, A. Prakash,	2012	Microorganisms in sustainable agriculture and biotechnology		USA, New York, Springer
A. J. Cann	2012	Principles of Molecular Virology	5 <sup>th</sup> ed.	Elsevier, Netherlands
H Takagi, H. Kitagaki	2015	Stress Biology of Yeasts and Fungi – Applications for Industrial Brewing and Fermentation		Springer, Japan
J. Willey, L. Sherwood, Ch. J. Woolverton	2013	Prescott’s Microbiology	9 <sup>th</sup> ed.	Wiley-VCH Verlag & Co. Weinheim, Germany