APLINKOS MIKROBIOLOGIJOS DALYKO APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba			Kodas
Aplinkos mikrobiologija			
Dėstytojas (-ai)		**Padalinys (-iai)**	
Koordinuojantis: asistentė dr. Kotryna Čekuolytė (32 val. – paskaitos) **Kitas (-i):** dokt. Antanas Padaiga (32 val. – seminarai)		Gyvybės mokslų centras: Mikrobiologijos ir biotechnologijos katedra	
Studijų pakopa	**Dalyko (modulio) lygmuo**	**Dalyko (modulio) tipas**	
Pirmoji pakopa		Individualių studijų dalykas	
Įgyvendinimo forma	**Vykdymo laikotarpis**	**Vykdymo kalba (-os)**	
Paskaitos, seminarai	4, 6 semestras	Lietuvių	
Reikalavimai studijuojančiajam			
Išankstiniai reikalavimai: anglų k., Bendroji biologija/Biologinė įvairovė/Ekologijos pagrindai, Organinė chemija		**Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra**	

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	133	32 val. paskaitos 32 val. seminarai	69

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Ugdyti specialybės dalykines kompetencijas – supratimą apie mikrobiologijos ir biotechnologijų svarbą aplinkos apsaugai ir vadybai. Suteikti studentams naujausių žinių aplinkos mikrobiologijos ir biotechnologijų srityse, supažindinti su biotechnologinėmis priemonėmis, skirtomis aplinkos apsaugai, valymui bei su inovatyviomis strategijomis, didinančiomis biologinių procesų produktyvumą ir efektyvumą. Ugdyti instrumentines kompetencijas – gebėjimą gautas žinias analizuoti, sisteminti, rasti ir analizuoti informaciją iš papildomų šaltinių užsienio kalba. Ugdyti tarpasmenines kompetencijas – dirbti grupėje, logiškai argumentuoti, vertinti kritiškai ir savikritiškai. Ugdyti sistemines kompetencijas – gebėjimą mokytis, gebėti žinias taikyti praktikoje, atlikti mokslinius tyrimus, dirbti savarankiškai.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	**Studijų metodai**	**Vertinimo metodai**
...studentas įgys žinių apie mikroorganizmų funkcionavimą aplinkoje, vaidmenį biogeocheminiuose cikluose, apie mikrobinio metabolizmo reikšmę, šalinant aplinkos teršalus.	Probleminis dėstymas paskaitose, savarankiška literatūros analizė	Testai, egzaminas
...įgys suvokimą apie metodus kuriant mikroorganizmus laboratorinėmis sąlygomis ir perkeliant juos į gamtines sąlygas, įgys supratimą apie bioremediacijos, fitoremediacijos principus, kaip panaudoti mikroorganizmus atsinaujinantiems energijos šaltiniams gauti.	Probleminis dėstymas paskaitose, savarankiška literatūros analizė	Testai, egzaminas
..savo būsimą profesinę ir visuomeninę veiklą grįs moksliškai pagrįstomis žiniomis apie aplinkos apsaugą panaudojant inovatyvias strategijas, mokės priimti motyvuotus ir atsakingus sprendimus	Probleminis dėstymas paskaitose, savarankiška literatūros analizė	Testai, egzaminas

švelninant antropogeninį poveikį ekosistemoms ir aplinkai apskritai.		
...gebės dirbti savarankiškai ir grupėje, vesti grupines diskusijas ar jose dalyvauti, atlikti mokslinius tyrimus, susieti teoriją su konkrečiais tyrimais, kritiškai vertinti kitų pristatomą medžiagą bei priimti kritiką savo atžvilgiu	Probleminis dėstymas paskaitose, savarankiška literatūros analizė	Testai, egzaminas

Temos	**Kontaktinio darbo valandos**							**Savarankiškų studijų laikas ir užduotys**	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	**Visas kontaktinis darbas**	**Savarankiškas darbas**	**Užduotys**
Aplinkos mikrobiologija. Dirvožemio ir vandens aplinka. Mikroorganizmų augimas šiose aplinkose.	**4**		**2**				**6**	**6**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Biotechnology)
Ekstremalios aplinkos. Mikroorganizmų prisitaikymo ekstremaliose aplinkose mechanizmai.	**2**		**4**				**6**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Biotechnology)
Mikroorganizmų vaidmuo biogeocheminiuose cikluose. Anglies, azoto, sieros ciklai. Procesai, kurie vyksta dėl šių ciklų disbalanso.	**6**		**4**				**10**	**6**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Microbiology)
Nekultivuojamų mikroorganizmų kultivavimas. Mikroorganizmų kultūrų surinkimas iš natūralių aplinkų. Priežastys, kodėl mikroorganizmai neauga laboratorinėmis sąlygomis. Strategijos, leidžiančios auginti nekultivuojamus aplinkos mikroorganizmus.	**4**		**2**				**6**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. Įvairūs moksliniai straipsniai
Aplinkos tarša ir mikrobinė transformacija.	**2**		**4**				**6**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Microbiology)
Bioremediacija. Pagrindiniai metodai ir strategijos (biostimuliacija, bioaugmentacija), *In situ* ir *ex situ*	**6**		**6**				**12**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental

technologiniai aspektai. Fitoremediacija									Biotechnology, Environmental Microbiology)
Aplinkos biotechnologijos ir žemės ūkis.	**2**		**2**				**4**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Biotechnology, Environmental Microbiology)
Biotechnologijų reikšmė energijos gamybai. Aplinkos biotechnologijos ir biokuras: biodujos, bioetanolis, biodyzelinas, biovandenilis.	**2**		**2**				**4**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Biotechnology)
Nuotekų tvarkymas.	**2**		**2**				**4**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Biotechnology, Environmental Microbiology)
Kitos aplinkos biotechnologijų pritaikymo sritys.	**2**		**4**				**6**	**4**	Mokslinės literatūros analizė. (Environmental Biotechnology)
Testai, egzaminas								**25**	Pasiruošimas testams, egzaminui
Iš viso	**32**		**32**				**64**	**69**	

Vertinimo strategija	**Svoris proc.**	**Atsiskaitymo laikas**	**Vertinimo kriterijai**
Testas I	35	Kovas	Testo metu galima surinkti 35 taškus (3,5 balo galutinio pažymio). Testą sudaro testiniai ir atviro pobūdžio klausimai. Testinių klausimų vertė po 0,5-2 taškus, atviri klausimai vertinami 1-2 taškais.
Testas II	35	Gegužė	Testo metu galima surinkti 35 taškus (3,5 balo galutinio pažymio). Testą sudaro testiniai ir atviro pobūdžio klausimai. Testinių klausimų vertė po 0,5-2 taškus, atviri klausimai vertinami 1-2 taškais.
Seminaras (pranešimai žodžiu visai grupei, 20 - 30 min. trukmės)	30	Semestro metu	Už aktyvų dalyvavimą seminaruose užduodant klausimus ir dalyvaujant diskusijose gali būti skiriami 5 arba 0 papildomų taškų. Už pasirinkto mokslinio straipsnio pristatymą galima surinkti 30 taškų. Pristatymas 10 balų skalėje vertinamas pagal privalomų pranešimo dalių išpildymą ir pristatymo kokybę. Privalomos pristatymo dalys pateiktos žemiau.

			•Įvadas: pristatoma problema, mokslinės srities kontekstas, mokslinio tyrimo tikslas/tikslai ir hipotezės. •Metodika: aptariami tyrime naudoti metodai, pakomentuojami metodų pranašumai ir ribotumai. •Rezultatai ir jų aptarimas: pristatomi pagrindiniai tyrimo rezultatai, tinkamai paaiškinami paveikslai, grafikai ir lentelės. Rezultatai ne tik aprašomi, bet ir interpretuojami, pateikiant gilesnių įžvalgų apie jų mokslinę ir praktinę reikšmę. Formuluojami probleminiai klausimai, aptariami galimi rezultatų paaiškinimai ir keliamos hipotezės būsimiems tyrimams. •Išvados ir diskusija: perteikiamos mokslinio tyrimo išvados, vertinamas jų pagrįstumas, rezultatų reikšmė ir svarba. •Bendrieji vertinimo kriterijai: pristatymo struktūros nuoseklumas, skaidrių kokybė, mokslinis kalbos stilius, tikslus terminų naudojimas, tinkama pristatymo apimtis, gebėjimas atsakyti į klausimus, mokslinio straipsnio supratimas. Seminarų lankymas privalomas. Be pateisinamos priežasties galima praleisti ne daugiau nei 2 seminarus (jei studentui tą dieną nėra numatytas pristatymas). Jei studentas jam nustatyta data nepristato numatyto straipsnio be pateisinamos priežasties seminarų dalis vertinama 0 balų ir studentui egzamino laikyti neleidžiama. Galutinė seminarų tašku suma skaičiuojama pagal formulę: $$V = \frac{B_{pristatymo}}{10} \times 30 + T_{aktyvumas}$$ V – galutinis seminarų įvertinimas (maks. 35 taškai) $B_{pristatymo}$ – pristatymo įvertinimas (maks. 10 balų) $T_{aktyvumas}$ – aktyvumo balas (0 arba 5 balai).
Egzaminas	100	Sesijos metu	Egzaminą privalo laikyti studentas, kuris bent iš vieno atsiskaitymo surinko mažiau nei 16 taškų. Egzamino metu galima surinkti 50 taškų (50 % galutinio pažymio), egzamino metu užduodami testiniai ir atviri klausimai, kurių vertė 0,5-2 taškai. 30 % galutinio pažymio gaunama iš seminaro atsiskaitymo, semestro metu laikytų testų rezultatai perkonvertuojami pagal proporciją į 20 % pažymio. Galutinis įvertinimas: **10:** ≥ 9,5; **9:** 8,5-9,4; **8:** 7,5-8,4; **7:** 6,5-7,4;

			6: 5,5-6,4; **5:** 4,5-5,4. < 4,5 – **neišlaikyta.**

Autorius	**Leidimo metai**	**Pavadinimas**	**Periodinio leid. Nr., tomas**	**Leidimo vieta ir leidykla, ar internetinė nuoroda**
Privalomoji literatūra				
Daniel A. Vallero	2016	Environmental Biotechnology		Elsevier Inc. https://www.sciencedirect.com/book/9780124077768/environmental-biotechnology#book-info
Ian L. Pepper, Charles P. Gerba and Terry J. Gentry	2026	Environmental Microbiology		Elsevier Science https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780443298257/environmental-microbiology
Papildoma literatūra				
Mirza Hasanuzzaman and Majeti Narasimha Vara Prasad	2020	Handbook of Bioremediation		Elsevier Science https://www.sciencedirect.com/book/9780128193822/handbook-of-bioremediation
Nathan S. Mosier and Michael R. Ladisch	2009	Modern Biotechnology		John Wiley & Sons, Inc. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470473412
M. Wink (ed.)	2011	An Introduction to Molecular Biotechnology		Willey - Blackwell
Mokslo žurnalai	Nuo 2015	Biotechnology amd applied biochemistry		Wiley http://onlinelibrary.wiley.com/
Singh A., Kuhad R	2009	Advances in applied bioremediation		Springer Verlag, Berlin Heidelberg https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-89621-0
Anju Dahiya	2020	Bioenergy		Elsevier Inc. https://www.sciencedirect.com/book/9780128154977/bioenergy