



STUDIJŲ DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
RADIOEKOLOGIJA	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: dr. Olga Jefanova	VU Gamtos mokslų centras, Biomokslų institutas

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Individualus studijų dalykas

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

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: Nėra	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): Nėra.

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>Radioekologijos dalyko tikslas – suteikti žinias apie pagrindines radioekologijos mokslo koncepcijas bei radiacinę saugą, suteikti gebėjimų tinkamai parinkti radioekologinių tyrimų metodus, susieti skirtingų mokslų žinias, reikalingas aplinkotyros ir aplinkosaugos uždaviniams spręsti.</p> <p>Dalyko ugdomos bendrosios kompetencijos: gebėjimas savarankiškai gilinti žinias ir naudotis naujausiais mokslo pasiekimais, planuoti ir organizuoti savo mokymąsi ir savarankiškų užduočių vykdymą; gebėjimas surinkti ir analizuoti mokslinę literatūrą, gebėjimas kritiškai vertinti informaciją viešojoje erdvėje, argumentuotai diskutuoti su kolegomis.</p>

Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
<p>Žinos ir supras radioekologijos teorines ir taikomąsias koncepcijas. Išmoks savarankiškai ieškoti mokslinės literatūros, ją analizuoti, pateikti. Planuoti ir organizuoti savo darbą. Gebės reflektuoti savo studijas ir pedagoginę profesinę veiklą, organizuoti savo mokymąsi individualiai ir grupėje, numatyti profesinio tobulėjimo perspektyvas;</p> <p>Žinos ir supras radioekologinių tyrimų metodologijos specifiką, bus supažindinti su taikomaisiais radioekologijos metodais. Gebės radioekologinėje tematikoje perteikti sukaupią informaciją. Gebės komunikuoti ir perteikti radioekologinę informaciją, idėjas, problemas ir jų sprendimus specialistų ir nespecialistų auditorijai.</p>	Paskaitos, diskusijos, literatūros analizė	Aktyvus dalyvavimas paskaitų metu, aktyvumas praktikoje ir pratybose, egzaminas

Gebės rinkti ir sisteminti informaciją apie radioekologijos mokslo pasiekimus, juos kritiškai vertinti ir adaptuoti/perteikti įvairioms auditorijoms, dalyvauti diskusijose radioekologijos tematikoje.	Literatūros analizė, pasiruošimas ir dalyvavimas seminare.	
Supras ir gebės taikyti bazines radioekologijos žinias apie radionuklidų sklaidą aplinkoje bei organizmų tarpusavio sąveiką ir jų sąveiką su aplinkos abiotiniais komponentais esant aplinkos taršai radionuklidais, taip pat bazines žinias apie į aplinką patekusių radionuklidų jonizuojančiosios spinduliuotės biologinį poveikį. Įgytas žinias apie radionuklidų sklaidą vandens ir sausumos ekosistemose galės pritaikyti (pagal poreikį) savo galimiams aplinkos tyrimams.	Paskaitos, diskusijos, literatūros analizė	
Gebės pasiūlyti tinkamus praktinius, mokslo žiniomis grįstus, lokalių, regioninių radiacinės saugos sprendimus. Įgytas žinias (pagal poreikį) galės naudoti radioekologiniams bei kompleksiniams savo planuojamiems tyrimams.	Paskaitos, seminaras, praktika, pratybos	
Bus susipažinęs bei galės parinkti tinkamus metodus atlikti radioekologinės aplinkos būklės vertinimą. Galės naudoti praktiškai kompiuterinę aplinkos apšvitos skaičiavimo, bei modeliavimo kompiuterinę programą. Gebės gautus tyrimo duomenys tinkamai susisteminti ir analizuoti.		

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Radioekologijos mokslo atsiradimas ir vystymosi raida. Radioekologijos tikslai ir uždaviniai.	2						3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [B4]
2. Radioekologijos tyrimų objektas ir kryptys. Radioekologinių tyrimų metodai. Radioekologijoje naudojami pagrindiniai terminai.	2						3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A3; B4]
3. Gamtiniai jonizuojančios spinduliuotės šaltiniai. Gamtiniai radionuklidai. Technogeniniai radionuklidai ir jų susidarymas. Taršos technogeniniais radionuklidais šaltiniai.	2						3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A3; A5;B4]

4. Radionuklidų sklaida ekosistemose bei akumuliacija jų komponentuose. Radionuklidų fizinės-cheminės formos. Pagrindiniai veiksniai įtakojantys radionuklidų formas aplinkoje.	2					3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A1; A3; A6; B4]
5. Vandens terpės vaidmuo radionuklidų sklaidai aplinkoje. Dirvožemio ir dugno nuosėdų vaidmuo radionuklidų sklaidai sausumos ir vandens ekosistemose. Radionuklidų biologinės akumuliacijos vaidmuo radionuklidų sklaidai sausumos ir vandens ekosistemose.	2					3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A1; A2; A3; A5; A6; B1; B2; B3]
6. Radionuklidų sklaidos ypatumai sausumos ekosistemoje. Radionuklidų sklaidos ypatumai vandens ekosistemose.	2					3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A1; A2; A3; A5; A6; B1; B2; B3]
7. Radionuklidų akumuliacija vandens organizmuose (hidrobiontuose) bei ją įtakojantys veiksniai.	2					3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A1; A2; A3; A5; A6; B1; B2; B3]
8. Radionuklidų jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio biologiniai efektai. Radionuklidų toksikologija.	2					3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A1; A2; A3; A5; A6; B1; B2; B3]
9. Pagrindinės problemos susijusios su aplinkos tarša radionuklidais po Černobylio AE avarijos labiausiai jais užterštuose teritorijose. Branduolinių bandymų istorija ir raida, pasekmės Semipalatinsko bandymų poligone. Fukišimos avarijos pasekmės, tarša, socialinis poveikis visuomenei.	6	6				9	9	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas. Rezultatų analizė, apibendrinimas, pristatymas grupei [A1; A4]
10. Technogeninis radionuklidas Cs-137. Jo nustatymo metodai, pasiskirstymas aplinkos komponentuose, poveikis organizmams. Technogeninis radionuklidas Sr-90. Jo nustatymo metodai, pasiskirstymas aplinkos komponentuose, poveikis organizmams.	4	4				6	6	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas. Rezultatų analizė, apibendrinimas, pristatymas grupei [A1; A2; A3; A6; B1]

11. Branduolinių technologijų objektai Lietuvoje, jų įtaka radioekologinei aplinkos būklei. Kaimyninių šalių branduolinės energetikos vystymasis ir realus, bei galimas jo poveikis.	2					3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas [A7]
12. Išvyka. Praktinis susipažinimas su radioekologijos moksle naudojamais metodais Gamtos tyrimų centro Branduolinės geofizikos ir radioekologijos laboratorijoje (gama-, beta-spektrometrijos, radiocheminiai metodai).					2	3	3	Privalomas dalyvavimas. Susipažinimas su taikomomis metodikomis ir įranga. Praktinių užduočių atlikimas.
13. Praktiniai darbai. Erica programa, jos panaudojimas, galimybė nustatyti/prognozuoti apšvita turint radionuklidų perėjimo koeficientus (surastus savarankiško darbo metų iš mokslinių straipsnių).			4			3	10	Literatūros paieška ir užduoties atlikimas. Rezultatų analizė, apibendrinimas, pristatymas grupėi. [www.eric-tool.com]
Egzaminas							30	Pasiruošimas egzaminui
Iš viso	3	2	1	4		2	48	85

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Aktyvumas praktikoje, seminaruose ir pratybose	20	Semestro metu	Aktyvus dalyvavimas. Pasisakymai, savarankiško darbo rezultatų pristatymas. Vertinamas 1 balų praktinis užsiėmimas laboratorijoje bei 1 balų atliktas darbas seminario metu bei jam besiruošiant.
Egzaminas	80	Laikomas sesijos metu	Dvi grupės. Kiekviena grupė gauna po keturis atviro tipo klausimus, atsakymai į juos raštu. Gautas balas dauginamas iš 0,8 (svoris 80 proc.), pažymys apvalinamas iki sveiko skaičiaus. Vertinimo kriterijai: 10 balų – puikus orientavimasis bazinėse sąvokose ir jų pagrindimas pavyzdžiais; 9 balai – geros bazinių sąvokų žinios ir gebėjimai jomis operuoti, 1-2 neesminės klaidos; 8 balai – geros bazinių sąvokų žinios, bet nepateikta pavyzdžių; 7 balai – vidutinio lygio bazinės žinios, pavyzdžiai netinkami; 6 balai – dalinai klaidingos bazinės žinios; 5 balai – puikiai ar labai gerai atsakyta tik į du klausimus, į kitus du visiškai neatsakyta arba visi keturi klausimai atsakyti vidutiniškai; 4 balai – gerai atsakyta tik į du klausimus, į kitus du visiškai neatsakyta arba į visus klausimus atsakyta silpnai.

	Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Eil. Nr.	Privalomoji literatūra				
A1	Nazarbayev N.A., Shkolnik V.S., Batyrbekov E.G., Berezin S.A., Lukashenko S.N., Skakov M.K.	2017	Scientific, Technical and Engineering Work to ensure the Safety of the Former Semipalatinsk Test Site. (volumes 1, 2 and 3)	I, II, III	London, Worldwide promedia
A2	Gupta D.K., Walther C.	2017	Impact of Cesium on Plants and the Environment		Springer
A3	Butkus D., Lukšienė B., Pliopaitė-Bataitienė I.	2014	Radionuklidai augaluose		Vilnius, Technika
A4	Копчинскис Г., Штейнбергас Н.	2012	Černobylis, katastrofos anatomija		Vilniu, Versmė
A5	Nedveckaitė T.	2004	Radiacinė sauga Lietuvoje		Vilnius, Fizikos institutas
A6	Mažeika J.	2002	Radionuclides in Geoenvironment of Lithuania.		Vilnius. Institute of Geology
A7	Jefanova O/	2016	Dirbtinės kilmės radionuklidų sklaida vandens ir sausumos ekosistemų komponentuose, esant skirtingoms aplinkos sąlygoms		Vilnius, Gamtos tyrimų centras
	Papildoma literatūra				
B1	Gupta D.K., Walther C.	2018	Behaviour of Strontium in Plants and the Environment		Springer
B2	Кутлахмедов Ю.А.	2018	Теория мишени в радиобиологии (история и перспективы). Учебное пособие.		Киев. Фитосоцицентр.
B3	Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Гроза В.А.	2018	Надёжность биологических систем. Учебное пособие.		Киев. Фитосоцицентр.
B4	Рихванов Л.П.	2009	Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблем радиэкологии. Учебное пособие.		Томск. Томский политехнический университет.

