



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	Pasirenkamasis

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo 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
Radioekologijos dalyko tikslas – supažindinti studentus su pagrindinėmis radioekologijos mokslo koncepcijomis, bei radiacine sauga, parodyti praktiškai radioekologinių tyrimų taikomosius metodus.

Programos numatomi studijų rezultatai	Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Gebėjimas savarankiškai mokytis, dirbti, rinkti ir analizuoti informaciją bei organizuoti savo darbą 1.1 ir 1.2	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;	Paskaitos, diskusijos, literatūros analizė	Aktyvus dalyvavimas paskaitų metu, egzaminas
Socialiniai gebėjimai 2.2.	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.		
Specialieji gebėjimai 3.1.	Gebės rinkti ir sisteminti informaciją apie radioekologijos mokslo pasiekimus, juos kritiškai vertinti ir adaptuoti/perteikti įvairioms auditorijoms, dalyvauti diskusijose radioekologijos tematikoje.		

Žinios ir jų taikymas 4.1, 4.2, 4.3	Supras ir gebės taikyti bazinės radioekologijos žinias apie radionuklidų sklaidą aplinkoje bei organizmų tarpusavio sąveiką ir jų sąveiką su aplinkos abiotiniais komponentais esant aplinkos taršai radionuklidais, taip pat bazinės žinias apie į aplinką patekusių radionuklidų jonizuojančiosios spinduliuotės biologinį poveikį. Įgytas žinias apie radionuklidų sklaidą vandens ir sausumos ekosistemose galės pritaikyti (pagal poreikį) savo galimiems aplinkos tyrimams.		
Asmeniniai gebėjimai 5.3	Gebės pasiūlyti tinkamus praktinius, mokslo žiniomis grįstus, lokalių, regioninių radiacinės saugos sprendimus. Įgytas žinias (pagal poreikį) galės naudoti radioekologiniams bei kompleksiniams savo planuojamiems tyrimams.		
Tyrimų vykdymas 7.1, 7.2, 7.3	Bus susipažinęs bei galės parinkti tinkamus metodus atlikti radioekologinės aplinkos būklės vertinimą. Gales 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
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
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
4. Radionuklidų sklaida ekosistemose bei akumuliacija jų komponentuose. Radionuklidų fizinės-cheminės formos. Pagrindiniai veiksniai įtakoiantys radionuklidų formas aplinkoje.	2						3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas
5. Vandens terpės vaidmuo radionuklidų sklaidai aplinkoje. Dirvožemio ir dugno	2						3	3	Privalomos ir papildomos

nuosėdų vaidmuo radionuklidų sklaidai sausumos ir vandens ekosistemose. Radionuklidų biologinės akumuliacijos vaidmuo radionuklidų sklaidai sausumos ir vandens ekosistemose.									literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas
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
7. Radionuklidų akumuliacija vandens organizmuose (hidrobiontuose) bei ją įtakojantys veiksniai.	2						3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas
8. Radionuklidų jonizuojančiosios spinduliuotės poveikio biologiniai efektai. Radionuklidų toksikologija.	2						3	3	Privalomos ir papildomos literatūros bei kitų informacijos šaltinių paskaitos tema studijavimas
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
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
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
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 įrangą. Praktinių užduočių atliekimas.
13. Praktiniai darbai. Referatas pasirinkta tema. Savarankiškas darbas. Literatūros paieška ir analizė, darbo apipavidalinimas, pristatymas kurso draugams.				4			3	10	Literatūros paieška ir užduoties atlikimas. Rezultatų analizė, apibendrinimas, pristatymas grupei.
Egzaminas								30	Pasiruošimas egzaminui
Iš viso	32		10	4		2	48	85	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Aktyvumas praktikoje ir pratybose	20	Semestro metu	Aktyvus dalyvavimas. Pasisakymai, savarankiško darbo rezultatų pristatymas. Vertinamas 1 balų praktinis užsiėmimas laboratorijoje, bei 1 balų atliktas darbas seminaro metu, bei jam besiruošiant.
Galutinis atsiskaitymas	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
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	Kopčinskis G., Šteinbergas N.	2012	Černobylis, katastrofos anatomija		Vilniū, Versmė
A5	Nedveckaitė T.	2004	Radiacinė sauga Lietuvoje		Vilnius, Fizikos institutas
A6	Mažeika J.	2002	Radionuclides in Geoenvironment of Lithuania.		Vilnius. Institute of Geology
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. Фитосоциоцентр.
B3	Кутлахмедов	2018	Надёжность		Киев. Фитосоциоцентр.

	Ю.А., Матвеева И.В., Гроза В.А.		биологических систем. Учебное пособие.		
В4	Рихванов Л.П.	2009	Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблем радиоэкологии. Учебное пособие.		Томск. Томский политехнический университет.
В5	Трапезников А.В., Молчанова И.В., Караваева Е.Н., Трапезникова В.Н.	2007	Миграция радионуклидов в пресноводных и наземных экосистемах. Тома 1 и 2.	I, II	Екатеринбург. Издательство Уральского университета.
В6	Марчиолёнене Д., Душаускене-Дуж Р., Мотеюнене Э., Швобене Р.	1992	Радиоохемозкологичес кая ситуация в оз. Друкшай – водоёме- охладителе Игналинской АЭС		Вильнюс, “Academia”