



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Dalyko (modulio) pavadinimas anglų kalba	Kodas
Klimato ir ekosferos kaita	Climate and ecosphere change	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: prof. dr. (HP) Arūnas Bukantis Kiti: prof. dr. Egidijus Rimkus, doc. dr. Rasa Šimanauskienė	Chemijos ir geomokslų fakulteto Geomokslų institutas

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji		Pasirenkamasis BUS visų studijų krypčių studentams, išskyrus Meteorologijos ir hidrologijos, Ekologijos programas

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	Pavasario semestre 16 savaitių	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: anglų kalba (B2)	Gretutiniai reikalavimai (jei yra):

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		
Ugdyti ekosferos būklės ir klimato kaitos problemų suvokimą, aplinkosaugos kompetenciją, analizuoti klimato kaitos ir biosferos poveikį įvairiems socialinės sferos sektoriams bei žmogų supančiai aplinkai.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
...studentas įgaus žinių apie šiuolaikines ekosferos būklės ir klimato kaitos tendencijas, gebės suprasti ir kritiškai vertinti pasaulinio bei regioninio masto degraduojančių ekosistemų ir klimato kaitos keliamas socialines ir ekologines problemas;	Aiškinamasis ir probleminis dėstymas paskaitose, aktyvioji paskaita, savarankiška literatūros analizė	Egzaminas
...susipažins su mokslui žinomomis gamtinės aplinkos ir klimato kaitos priežastimis, biologinės įvairovės ir klimato kaitos tyrimų metodais jų svarba;	Aiškinamasis ir probleminis dėstymas paskaitose, mokslinių-informacinių video filmų peržiūra, savarankiška literatūros analizė	
...gebės kritiškai vertinti gamtinių ir socialinių sistemų jautrumą klimato kaitai ir kitas žalojančio poveikio aplinkai pasekmes, jų keliamus iššūkius ir padarinius dabartiniame etape bei artimiausioje ateityje (XXI a.);	Aiškinamasis ir probleminis dėstymas paskaitose, diskusija seminare, informacijos paieška, savarankiška literatūros analizė	
...suvoks pagrindines klimato kaitos ir ekosferos išteklių naudojimo politikos pasaulines ir nacionalines kryptis, supras ir galės vertinti juos supančio pasaulio socialines ir gamtines problemas, gebės motyvuotai reikšti šiais klausimais savo pilietinę poziciją;	Aiškinamasis ir probleminis dėstymas paskaitose, diskusija seminare	
...suvoks ir kritiškai vertins globalių biosferos išteklių esamą būklę ir jų panaudojimą dabartyje	Aiškinamasis ir probleminis dėstymas paskaitose,	

bei netolimoje ateityje;	avarankiška literatūros analizė	
...savo būsimą profesinę ir visuomeninę veiklą grįs moksliskai pagrįstomis žiniomis apie biosferos ir klimato kaitos, ekosistemų produktyvumo ir jų tvarumo keliamus iššūkius įvairiems socialiniams, ekonominiams ir gamtiniams sektoriams, mokės priimti motyvuotus ir atsakingus sprendimus švelninant poveikį ekosistemoms, klimatui arba prisitaikant prie klimato kaitos ir kintančios gamtinės aplinkos daromo poveikio;	Diskusijos seminaruose, „minčių lietus“, savarankiška literatūros analizė	
Studentai didins savo kūrybinį ir inovacinį potencialą, motyvuoti visuomenės narius siekiant bendrų tikslų, taps sąmoningais ir atsakingais savo valstybės piliečiais, galės dalyvauti viešajame gyvenime ir aktyviai reikšti pilietinę poziciją.	Diskusijos seminaruose, „minčių lietus“, savarankiška literatūros analizė	

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Klimato kaitos indikatoriai ir priežastys. <i>Klimato ir klimato sistemos samprata. Klimato sistemos elementų fizinės savybės ir tarpusavio ryšiai. Saulės spinduliuotės prietaka į Žemę. Paklotinio paviršiaus spinduliuotės balansas. Bendroji atmosferos cirkuliacija. Tiesioginiai ir netiesioginiai praeities klimato indikatoriai. Geochronologijos metodai. Išorinės ir vidinės klimato svyravimo priežastys. Litosferos plokščių mobilizmas. Astronominė klimato svyravimų teorija. Heliofizinių faktorių poveikis klimatui. Atmosferos dujinės sudėties evoliucija. Antropogeninių faktorių poveikis klimatui.</i> (prof. dr. Arūnas Bukantis)	10						10	7	Pagrindinės literatūros (1: 4 skyrius; 4: 1–7 p.; 5: 1 skyrius) ir paskaitų medžiagos analizė
2. Klimato kaitos tendencijos ir prognozės. <i>Globali klimato stebėjimo sistema. Globalaus klimato svyravimai per instrumentinių meteorologinių matavimų laikotarpį.</i> (prof. dr. Arūnas Bukantis) <i>Klimato modeliavimas ir prognozavimas. Bendrosios cirkuliacijos modeliai, jų dedamosios dalys. Grįžtamieji ryšiai. Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija ir jos veikla. Klimato modeliai ir scenarijai. Pagrindinių klimato elementų projekcijos XXI amžiui.</i> (prof. dr. Egidijus Rimkus)	8						8	7	Pagrindinės literatūros (1: 4 skyrius; 4: 1–7 p.; 5: 1 skyrius) ir paskaitų medžiagos analizė. Pagrindinės literatūros (3: 35-44, 96; 4: 8-13) ir paskaitų medžiagos analizė.
3. Gamtinių ir socialinių sistemų jautrumas klimato kaitai. <i>Hidrosferos pokyčiai matavimų laikotarpiu. Pasaulinio vandenyno lygio kaita ir jos priežastys. Pokyčiai sausumos vandenyse. Hidrosferos pokyčių projekcijos. Poveikis žmogaus sveikatai. Poveikis ekosistemoms ir bioįvairovei. Įvairių sektorių (žemės ir miškų ūkio, infrastruktūros) jautrumas klimato kaitai. Klimato kaita ir socialiniai procesai.</i>	8						8	8	Pagrindinės literatūros (1 : 6 skyrius; 3: 21, 33, 34, 45,46,49,50,54,55,57, 60; 4: 13-16,) ir paskaitų medžiagos analizė.

(prof. dr. Egidijus Rimkus)									
4. Klimato kaitos politika. Adaptacija prie klimato pokyčių. <i>Svarbiausi klimato kaitos politikos įvykiai. Jungtinių Tautų Bendroji klimato kaitos konvencija ir Kioto protokolas. Paryžiaus susitarimas. Klimato kaitos politika Lietuvoje. Klimato kaitos švelninimo priemonės. Emisijos mažinimas bei absorbcinio potencialo didinimas. Atsinaujanti energetika. Prisitaikymas prie klimato pokyčių. (prof. dr. Egidijus Rimkus)</i>	4		2				6	11	Pagrindinės literatūros (3: 32, 77-88, 92-94, 97-100; 4: 17-31) ir paskaitų medžiagos analizė.
5. Ekosferos samprata, biosferos ištekliai ir jų pasiskirstymas. <i>Ekosferos ir biosferos sąvokų palyginimas. Pagrindiniai bioįvairovės komponentai. Globaliniai biologinės įvairovės centrai. Žmonijai svarbiausi biosferos ištekliai ir jų globalioji būklė. doc. dr. Rasa Šimanauskienė</i>	4						4	6	Pagrindinės literatūros (1: 10 sk., 8: 1-2 skyriai) ir paskaitų medžiagos analizė.
6. Globali ekosistemų bei žaliojo planetos potencialo kaita. Ekosistemų teikiamos prekės ir paslaugos žmonijai (<i>ecosystem services</i>). Globalinės ekologinės problemos (<i>neracionalus energetinių ir gamtinių resursų panaudojimas, demografinis sprogydas, svetimžemės rūšys, dykumėjimas ir kt.</i>) ir bioįvairovės saugos būtinybė. Pasaulio bioįvairovė žmogaus-vartotojo požiūriu: žmogaus poreikiams naudojami augalai ir gyvūnai (vaistinė žaliava, maistas ir kt.) doc. dr. Rasa Šimanauskienė	4						4	6	Pagrindinės literatūros (1: 1 ir 9 sk.; 6: 1–3, 5 skyriai; 8: 2–3 skyriai), papildomos literatūros (12: 103-123 psl.) ir paskaitų medžiagos analizė.
7. Grėsmės globalinei biologinei įvairovei bei jų pasekmės ekosistemų lygmenyje. <i>Pagrindinių pasaulio biotopų ekologinė būklė bei apsaugos problemos. Europos ekosistemų (miškų, pelkių, pievų, vandenų ir kt.) apsaugos problemos bei galimi sprendimai doc. dr. Rasa Šimanauskienė</i>	4						4	6	Pagrindinės literatūros (1: 1, 8, 9 ir 10 skyriai; 7: 2–11 skyriai; 8: 3–5 sk.), paskaitų medžiagos analizė.
8. Aplinkosaugos politika. Esamų problemų galimi sprendimo būdai. <i>JT tarptautiniai susitarimai saugant ekosferą, tarpvalstybinės sutartys, regioninės aplinkosaugos politikos aspektai. Biologinės įvairovės (Rio de Žaneiro), Ramsaro, CITES ir kt. konvencijos. Europos Sąjungos ir Europos Tarybos dokumentai, kiti tarptautiniai susitarimai. doc. dr. Rasa Šimanauskienė</i>	4						4	6	Pagrindinės literatūros (1: 12 skyrius; 5: 4–12 skyriai), paskaitų medžiagos analizė.
9. Pasiruošimas tarpiniams ir galutiniam egzaminams ir jų laikymas								25	Semestro ir sesijos metu
Iš viso	44		4				48	82	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Pirmasis tarpinis egzaminas raštu iš 1 dalies ir 2 dalies iki temos „Klimato modeliavimas ir prognozavimas“	33 %	5–ą semestro savaitę	Tarpinius egzaminus ir galutinį egzaminą sudaro po 3 lygiaverčius atvirojo tipo klausimus iš per paskaitas dėstytos medžiagos ir pagrindinės literatūros. Atsakymas į vieną klausimą vertinamas 10 balų skalėje. Vertinimo kriterijai: vertinama ne tik atsakymuose pateikiami faktai, bet ir gebėjimas juos sieti bei daryti išvadas, atsakymų originalumas. Vertinant atsakymus taip pat remiamasi SOLO taksonomijos lygmenimis: ne struktūrinio lygmens (studentas nesupranta studijuotos medžiagos) – 1–4 balai; vienstruktūrinio lygmens (atsakymas sutelktas į vieną aspektą) – 5 balai; daugiastuktūrinio lygmens (atsakyme studentas susitelkia į keletą aspektų, tačiau jie tarpusavyje nesusiejami) – 6–7 balai; sąryšinio lygmens (kelios esminės dalys yra susiejamos ir integruojamos į vieną visumą) – 8–9 balai; išplėto abstraktaus lygmens (studijuota medžiaga pateikiama kaip apibendrinta struktūra) – 10 balų. Galutinis įvertinimas susideda iš tarpinio ir galutinio egzaminų balų sumos atsižvelgiant į svorį procentais.
Antrasis tarpinis egzaminas raštu iš 2–4 dalių pradedant tema „Klimato modeliavimas ir prognozavimas“	33 %	9–ą semestro savaitę	
Galutinis iš 5–8 dalių egzaminas	34 %	Sesijos metu	

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leid. Nr., tomasas	Leidimo vieta ir leidykla, ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				
1. Balevičius A., Bukantis A., Bukelskis E. ir kt. Red. E. Rimkus, S. Sinkevičius	2007	Globali aplinkos kaita.		Vilnius, Vilniaus universitetas http://www.eko.lt/uploads/docs/Globali_aplinkos_kaita_web.pdf
2. Bubnienė R., Rimkus E., Štreimikienė D.	2006	Klimato kaitos politikos pagrindai		Vilnius
3. Bukantis A., Kažys J., Rimkus E., Žalakevičius M.	2017	100 klausimų apie klimato kaitą		Vilnius, Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/klimato-kaita/studijos-ir-metodine-medziaga
4. Intergovernmental Panel on Climate Change	2013–2014	Fifth Assessment Report (AR5). Summary for Policymakers		https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/06/AR5_SYR_FINAL_SP_M.pdf
5. Metz B.	2010	Controlling Climate Change		Cambridge University Press http://www.controllingclimatechange.info/book-contents/
6. Kasparinskis R., Ruskule A., Vinogradovs I., Pecina M. P.	2018	Mokomasis vadovas „Išvadas į ekosisteminių paslaugų koncepciją ir jos pritaikymą integruotame planavime“		Ryga: Latvijos universitetas, https://vivagrass.eu/wp-content/uploads/2018/07/final_guide_book_lt.pdf p 63.
7. Botkin D. B., Keller E. A.	2001	Environmental science: Earth as a living planet		Hoboken N.J. : John Wiley
8. EAA	2015	Europos aplinka: Būklė ir raidos perspektyvos 2015 m. – Apibendrinamoji ataskaita.	Atnaujina kas 5 metai	Europos aplinkos agentūra, Kopenhaga. https://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/euopos-aplinka-bukle-ir-raidos
Papildoma literatūra				
1. Secretariat of the Convention on Biological Diversity	2010	Global Biodiversity –Outlook 3		http://www.uky.edu/~tmute2/GEI-Web/password-protect/GEI-readings/gbo3-final-en.pdf
2. The BACC II Author Team	2015	Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin		Springer http://www.hvonstorch.de/klima/books/BACC/BACC-2.pdf
3. Bukantis A.	2014	Kas užlopys dangų		Vilnius, Tyto alba

4. Burroughs W.J.	2007	Climate Change.		Cambridge University Press
5. Goosse H., P.Y. Barriat, W. Lefebvre, M.F. Loutre and V. Zunz,	Nuolat atnau-jinama	Introduction to climate dynamics and climate modeling. Online textbook.		http://www.climate.be/textbook/
6. Bukantis A., Ignatavičius G., Satkūnas J., Sinkevičius S., Šulijienė G., Vasarevičius S., Veteikis D.	2013	Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai ir raida		Aplinkos apsaugos agentūra, Vilnius
7. GBIF	Nuo-lat atnau-jinama	Global Biodiversity Information Facility		https://www.gbif.org/
8. UNEP	2001	Global Methodology for Mapping Human Impacts on the Biosphere (GLOBIO).		http://www.globio.info/downloads/218/globioreportlowres.pdf
9. UNEP	2016	Global Environmental Outlook-6 (GEO-6).		https://europa.eu/capacity4dev/unep/blog/geo-6-global-environment-outlook-all-regional-assessments
10. Mierauskas P.	2012	Saugomų teritorijų politika ir valdymas		www.mruni.eu
11. EEA	2010	Assessing biodiversity in Europe – the 2010 report		EEA, Denmark https://www.eea.europa.eu/publications/assessing-biodiversity-in-europe-84
12. Millennium Ecosystem Assessment	2005	Ecosystems and Human Well-being: Synthesis		Island Press, Washington, DC