



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Biometeorologija	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: docentas Justas Kažys Kiti: lekt. dr. Judita Liukaitytė	Gamtos mokslų fakulteto Hidrologijos ir klimatologijos katedra

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Antroji		Privalomasis Hidrometeorologijos studijų programos studentams ir pasirenkamasis Botanikos studijų programos studentams

Įgyvendinimo 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
6	160	88	72

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Ugdyti žinias biometeorologijos srityje, susipažinti su šios taikomosios meteorologijos šakos uždaviniais, vystymosi kryptimis bei dabartine jos būkle. Studentas gebės dirbti tarpdisciplinėje grupėje ir taikyti žinias dirbant su medicinos ir kitų sričių atstovais.		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
<ul style="list-style-type: none"> • Studentas įgaus žinių apie šiluminį komfortą, aklimatizaciją ir šiluminį stresą, gebės suprasti ir kritiškai vertinti terminų indeksų taikymą 	Probleminis dėstymas paskaitose. Savarankiška mokslinės literatūros analizė. Praktiniai darbai. Diskusija seminare	Koliokviumas, praktikos darbai, seminaras
<ul style="list-style-type: none"> • Suvoks ultravioletinės spinduliuotės poveikį sveikatai ir gyvėjai gamtai. Susipažins su jos dedamosiomis dalimi ir pagrindiniais faktoriais lemiančiais jos sklidimą atmosferoje 	Probleminis dėstymas paskaitose. Savarankiška mokslinės literatūros analizė. Diskusija seminare	Koliokviumas, seminaras
<ul style="list-style-type: none"> • Susipažins su orų ir klimato poveikiu žmonių sveikatai. Gebės kritiškai vertinti įvairių atmosferos faktorių poveikį žmogaus sveikatai 	Probleminis dėstymas paskaitose. Savarankiška mokslinės literatūros analizė. Diskusija seminare	Koliokviumas, seminaras
<ul style="list-style-type: none"> • Gebės apibūdinti ir išanalizuoti meteorologinių sąlygų poveikį augalijai nuo ląstelinio iki gamtinių zonų lygmens bei nusakyti aplinkos pokyčius vykstančius klimato kaitos kontekste 	Probleminis dėstymas paskaitose. Savarankiška mokslinės literatūros analizė. Praktinis darbas. Diskusija seminare	Egzaminas, praktikos darbas, seminaras
<ul style="list-style-type: none"> • Susipažins su pagrindinėmis gyvūnų biometeorologijos mokslo problemomis ir gyvūnų sąveika su meteorologiniais procesais 	Probleminis dėstymas paskaitose. Savarankiška mokslinės literatūros analizė. Diskusija seminare	Egzaminas, seminaras

Temos	Kontaktinio darbo valandos							Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Bendros žinios apie biometeorologiją. Biometeorologijos samprata ir koncepcijos. Biometeorologijos mokslo vieta mokslo sistemoje ir kryptys. Biometeorologijos mokslo tikslai ir uždaviniai. Biometeorologijos raida ir ateities perspektyvos.	3						3		
2. Žmogaus šiluminė aplinka. Žmogaus kūno šilumos apykaita su aplinka bei šilumos balanso lygtis. Žmogaus šilumos suvokimas ir termoreguliacija. Žmogaus kūno šiluminės savybės ir šiluminio balanso modeliai. Individualių žmogaus bruožų (rasės, amžiaus, lyties, kūno sudėjimo ir kt.) įtaka šiluminiam jautrumui. Fiziologinė ir psichologinė reakcija į šiluminius pokyčius. Metabolinės šilumos kiekio skaičiavimai. Aprangos šiluminės savybės.	6			6			12	8	Mokslinės literatūros ir statistinių duomenų analizė. Praktikos darbas.
3. Šiluminis komfortas ir stresas. Šiluminį komfortą lemiantys faktoriai: oro temperatūra, santykinis oro drėgnumas, vėjo greitis, spinduliavimo temperatūra, medžiagų apykaitos greitis, apranga. Universalūs, šiluminį komfortą apibūdinantys indeksai (PET, PMV, SET, UTCI). Biometeorologinių indeksų skaičiavimo programos (BioKlima, RayMan). Karščio poveikis žmogaus organizmui. Karščio streso indeksai. Šalčio poveikis žmogaus organizmui. Šalčio streso indeksai. Aklimatizacija. Jutiminė temperatūra ir jos prognozavimas.	7			12			19	10	Mokslinės literatūros ir statistinių duomenų analizė. Praktikos darbai.
4. Ultravioletinė spinduliuotė. UV spinduliuotės dedamosios dalys. Jos įtaka žmonėms bei gyvagai gamtai. UV spinduliuotės intensyvumą lemiantys faktoriai. Matavimo prietaisai ir vienetai. UVI indeksas. UV spinduliuotės modeliai (STAR, SMART ir kt.). UV spinduliuotės prognozavimas.	5						5	6	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas seminarui
5. Ligos ir orai. Žmonių jautrumas orams. Meteorologinių sąlygų įtaka ligų paūmėjimui (atmosferos slėgis ir jo kaita, tarpariniai temperatūros svyravimai, oro drėgnumas ir kt.). Deguonies kiekio ore svyravimų poveikis. Aeroalergenai. Makrocirkuliacinių procesų įtaka žmonių sveikatai. Geofizinių faktorių poveikis. Klimatoterapija.	7		4				11	4	Mokslinės literatūros analizė. Diskusija seminare.
6. Globalinių pokyčių įtaka žmonių sveikatai ir terminiam komfortui. Klimato kaitos poveikis sveikatingumui: jautrumas, pažeidžiamumas ir adaptacijos galimybės Klimato ekstremalumo (sausros, poplūdziai, audros) poveikis sveikatai. Klimato sąlygų įtaka užkrečiamų ligų ir epidemijų plitimui.	5	4					5	8	Mokslinės literatūros analizė
7. Augalai ir atmosfera: pagrindiniai principai. Bendra augalų ir atmosferos sąveika. Medžių	6			6			12	8	Mokslinės literatūros analizė. Praktikos darbas.

skliauto struktūra. Augalijos ribojamo skliauto rodikliai. Ryšiai tarp atmosferos, maisto medžiagų ir augalijos funkcinų tipų. Augmenija dengiamo ploto indeksas. Augalai, lapai ir šaknys. Vanduo, temperatūra ir kiti augalijos paplitimą limituojantis rodikliai. Biogeografiniai augalų pasiskirstymo dėsningumai. Fenologijos mokslas: bendros žinios, svarba ir taikymas.									
8. Augalai ir atmosfera (2): meteorologinių rodiklių poveikis. Fotosintezės procesas ir lapų žiotelių laidumas: koncepcija, stebėjimai, teorija. Anglies dioksido apykaita augmenijos skliaute: anglies balansas, kaita ir stebėjimai. Lapijos energijos balansas. Šilumos perdavimas augmenijos skliaute. Saulės spinduliuotės poveikis. Drėgnumas ir pėdsakinės dujos. Augalijos skliauto garavimo procesai. Šilumos ir vandens perdavimas dirvoje. Vėjo poveikis augmenijos skliautui.	6						6	6	Mokslinės literatūros analizė. Pasiruošimas seminarui
9. Gyvūnai ir atmosfera: pagrindiniai principai. Atmosferos ir gyvūnų sąveika. Atmosferos poveikis gyvūnų populiacijoms, gyvenamajai aplinkai ir vystymuisi. Optimalios ir limituojančios gyvūnų vystymosi sąlygos. Ilgalaikiai vystymosi, išgyvenimo ir reprodukcijos efektai. Energijos persiskirstymo procesai gyvūnuose. Migracija, prisitaikymas, neveiklumas ir polimorfizmas, kaip gynybos būdai prieš nepalankias atmosferos sąlygas	3		4				7	4	Mokslinės literatūros analizė. Diskusija seminare.
10. Pasiruošimas egzaminui. Konsultacijos prieš egzaminą ir svarbiausių klausimų aptarimas. Individualus darbas su moksline literatūra		4					4	20	Mokslinės literatūros analizė
Iš viso	48	8	8	24			88	72	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Seminarai (žodžiu). 2 seminarai studentų grupėms (3–4 žmonės). Studentai, seminarų metu, žodžiu pristato medžiagą auditorijai (15 min.)	20 %	Semestro metu	Maksimalus seminaro įvertinimas 1 balas. Iš viso, 2 seminarų metu, galima surinkti 2 balus. Studentas privalo dalyvauti 75 % seminarų (ne tik tuose kuriuose pats pristatinėja medžiagą). Esant mažesniam lankomumui ir / ar laiku neparuošus medžiagos seminarams balai yra atimami iš bendro, seminarų metu, surinkto balų kiekio
Praktikos darbai (raštu ir žodžiu). 4 individualūs praktikos darbai. Praktikos darbai pateikiami raštu bei parengiami trumpi svarbiausių rezultatų pristatymai (iki 5 min.)	20 %	Semestro metu	Maksimalus praktikos darbo įvertinimas 0,5 balo. Iš viso, 4 praktikos darbų metu, galima surinkti 2 balus. Studentas privalo laiku atsiskaityti už praktikos darbus. Pavėluotai atsiskaičius už praktikos darbus balai yra atimami iš bendro, praktikos darbų metu, surinkto balų kiekio
Koliokviumas (raštu). 3 atviri klausimai	30 %	Semestro metu (lapkritis)	Maksimalus koliokviumo įvertinimas 3 balai. Kiekvienas klausimas įvertinamas 1 balu. Pavėluotai atsiskaičius už koliokviumą balai yra atimami iš bendro, koliokviumo metu, surinkto balų kiekio
Egzaminas (raštu). 3 atviri esė tipo klausimai	30 %	Sesijos metu	Maksimalus egzamino įvertinimas 3 balai. Kiekvienas klausimas įvertinamas 1 balu. Egzaminą gali laikyti tik tie studentai, kurie yra atsiskaitę už seminarus ir praktikos darbus bei išlaikę koliokviumą. Galutinis įvertinimas apskaičiuojamas sudėjus balus gautus seminarų, praktikos darbų, koliokviumo ir egzamino metu

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Peri-odinio leid. Nr., tomas	Leidimo vieta ir leidykla, ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				

Auliciems A. (red.)	2002	Human bioclimatology	Advances in bioclimatology 5	Springer, Berlin
Baldocchi D.	2010	Biometeorology: plant-ecosystem-atmosphere interactions		http://nature.berkeley.edu/biometlab/espm129/
Ebi K. L., Burton I., McGregor G. R. (red.)	2008	Biometeorology for adaptation to climate variability and change	Biometeorology vol. 1	Springer, Berlin
Gomes da Silva R., Sandro Campos Maia A. (red.)		Principles of Animal Biometeorology	Biometeorology vol. 2	Springer, Berlin
Isajev A. A.	2003	Ekologiškės klijatologija		Naučnij Mir, Moskva
Kažys J.	2011	Biometeorologijos praktikos darbai		http://www.hkk.gf.vu.lt/?page_id=10
Kusch W., Fong H. Y., Jendritzky G., Jacobsen I.	2004	Guidelines on biometeorology and air quality forecasts	WMO/TD No. 1184	WMO, Geneva
Lowry W. P., Lowry P. P.	1998	Fundamentals of biometeorology - interactions of organisms and the atmosphere, vol. 2: the biological environment,		Peavine Publications, McMinnville
Oke T.	1990	Boundary layer climates		Routledge, London
Parsons K.	2003	Human thermal environments		Taylor&Francis, London
Papildoma literatūra				
Ašmenskas J., Baubinas A., Obelenis V., Šimkūnienė B.	1997	Aplinkos medicina		Avicena, Vilnius
Baldocchi D.	2012	Advanced topics in and micrometeorology		http://nature.berkeley.edu/biometlab/espm228/
Griciūtė A., Kavaliauskas B., Tomkus J.	1979	Lietuvos antropoklimatas		Mokslas, Vilnius
Folkeris F.	1993	Kaip reaguojame į orus	„Gydytojas pataria“ serija	Mokslas, Vilnius
Kirch W., Menne B., Bartollini R. (red.)	2005	Extreme weather events and public health responses		Springer, Berlin
Lowry W. P., Lowry P. P.	1989	Fundamentals of biometeorology: interactions of organisms and the atmosphere, vol. 1: the physical environment		Peavine Publications, McMinnville
McMichael A. J., Campbell-Lendrum D. H., Corvalán C. F., Ebi K. L., Githeko A., Scheraga J. D., Woodward A.	2006	Climate change and human health - risks and responses		http://www.who.int/globalchange/publications/cchhbook/en/index.html
McMichael, A. Githeko A. (red.)	2007	Chapter 8: Human health	Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability	http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch8.html
Movčan V. N.	2006	Ekologija čeloveka		Izdatelstvo S.-Peterburgskogo Universiteta, Sankt-Peterburg
Purkis S., Klemas V.	2011	Remote sensing and global environment change		Wiley-Blackwell, Chichester
Scudo G.	2002	Thermal comfort	COST C11	http://www.greenstructureplanning.eu/COSTC11/comfort.htm

Tromp S. W.	1980	Biometeorology: the impact of the weather and climate on humans and their environment (animals and plants).		Heyden, London
Žalakevičius M., Arbačiauskas K. (red.)	2008	Biota ir globali kaita: pirmoji knyga		Vilniaus universiteto Ekologijos institutas, Vilnius
Žalakevičius M., Arbačiauskas K. (red.)	2008	Biota ir globali kaita: antroji knyga		Vilniaus universiteto Ekologijos institutas, Vilnius