

STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8001	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Mokslinių tyrimų metodologija

Pavadinimas anglų kalba

Research methodology in environmental sciences

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	5

Anotacija lietuvių kalba

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius ir praktinius mokslinių tyrimų metodologijos pagrindus. Kursas skiriamas supažindinti su aplinkos mokslinių tyrimų metodologija ir pagrindiniais mokslinių tyrimų vykdymo principais. Daug dėmesio skiriama praktiniams tyrimų planavimo ir vykdymo aspektams: gebėjimui tinkamai pasirinkti tyrimų temą, suformuluoti tyrimų problemą, tikslus ir uždavinius tikslui pasiekti, suplanuoti tyrimo eigą ir atlikti tyrimus, pasirinkti tam reikiamus instrumentus, matematiškai apdoroti gautus rezultatus ir pateikti tyrimų rezultatus mokslinio straipsnio, ataskaitos ar pranešimo (žodinio, standinio) forma.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The aim of the course is to cover the gap by providing information in environmental investigation and experimental methodology. It introduces with the main methods of environmental research, experiments, field investigations. During this course, students will get skills in identifying the problem; designing an experiment; sampling (i.e. data collection); obtaining representative samples; observing and measuring the samples to obtain data; objectively analyzing the data; presentation of experimental data graphically; interpreting and drawing conclusions; preparation of a research report, thesis, poster or oral presentations.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Doktorantams labai svarbu sustiprinti teorinius ir praktinius tyrimų ekologijos ir aplinkotyros mokslų srityse pagrindus. Kurse nagrinėjama eksperimentinių laboratorinių ir lauko tyrimų planavimo, vykdymo, duomenų apdorojimo ir analizės metodologija.

Turinys (iki 1200 simbolių)

Bendra aplinkos tyrimų metodologija. Tyrimų tipai. Tyrimų planavimas. Literatūros (publikacijų šaltinių, informacijos apie publikacijas pasirinkta tema) paieška ir analizė. Problema, tyrimų tikslas ir uždaviniai. Aktualumas, naujumas. Hipotezių formulavimas. Tyrimų objekto ir tipo pasirinkimas. Laboratorinių ir lauko tyrimų metodika. Tyrimų apimtis. Tyrimų vykdymas. Populiacijų ir bendrijų tyrimai. Tyrimo duomenų analizės metodai. Rezultatų statistinis apdorojimas. Grafinis rezultatų vaizdavimas. Rezultatų sutvarkymas, duomenų įvertinimas. Literatūros šaltinių citavimas, literatūros sąrašo sudarymas. Baigiamojo darbo rašymas. Tyrimo rezultatų pristatymas (žodinis, standinis pranešimai).

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato -30%; ir egzamino – 70%;

Literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai
1.	Krebs C.J. Ecological methodology. – Addison Wesley Longman, 1999. – 620 p.
2.	Holmes D., Moody P., Dine D. Research methods for the biosciences. Oxford university press, 2006. – p. 381.
3.	Ader H.J., Mellenbergh G.J. Research methodology in the social, behavioural and life sciences. – SAGE publications, 1999. – p. 393.
4.	Kumar R. Research methodology. A step-by-step for beginners. – SAGE Publications, 2005. – p. 332.
5.	Piegorsch Walter W. Analyzing Environmental Data. – John Wiley and Sons, 2005. – 496 p.
6.	Ruxton G.D., Colegrave N. Experimental design for the life sciences. – Oxford university press, 2006. – p. 162.

Dalyko programos rengėjas/jai

dr. Jūratė Žaltauskaitė, dr. Gintarė Sujetovienė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu Nr.3.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL 8003	8	GMF	Fizikos

Pavadinimas

Klimato kaitos priežastys ir pasekmės

Pavadinimas anglų kalba

Causes and Consequences of Climate Change

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Konsultacijos	2
Individualus darbas	6

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems pagilinti supratimą apie klimato kaitos priežastis ir pasekmes. Analizuojamos fizinės priežastys, kurios apsprendžia netolimos praeities ir dabarties klimatą bei jo svyravimus. Nagrinėjami antropogeninės veiklos sukeltų procesų gamtoje mechanizmai, nulemiantys pastarojo šimtmečio klimato kaitą, pagrindinį dėmesį skiriant atmosferai kaip pagrindinei planetos šiluminio balanso komponentei. Susipažįstama su klimato tyrimo instrumentiniais bei skaitiniais metodais, taip pat klimato kaitos vertinimo modeliais, modeliavimo problemomis. Nagrinėjamos klimato kaitos sukeltos pasekmės gamtai bei žmogui bei prisitaikymo priemonės.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed to study causes and consequences of climate change. This course will start with an overview of the present climate system including its components, their interactions, and the processes that drive the general circulation that we observe today. Radiation laws, atmospheric thermodynamics and atmospheric dynamics are reviewed and applied for the analysis of physical processes that are taking part in the atmosphere. The principles of experimental and theoretical methods used in the climate research are described. Climate change impacts, adaptation and mitigation, also the various climate change scenarios taking into account human response are analyzed.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Klimato kaitos priežasčių analizė ir jų susiejimas su klimato kaitos pasekmėmis yra viena iš svarbiausių sąlygų, kuri padeda surasti racionalius sprendimus, padedančius sumažinti antropogeninės veiklos sukeltą poveikį klimatui, sušvelninti klimato kaitos pasekmes arba prisitaikyti prie sparčiai vykstančių pokyčių. Moksliniai ekologijos aplinkotyros tyrimai neišvengiamai remiasi tiek teorinėmis prielaidomis, aiškinančiomis klimato kaitos priežastis, tiek stebėjimų duomenimis, kurie atskleidžia sparčios klimato kaitos poveikio aplinkai mechanizmus, todėl klimato kaitos priežasčių ir pasekmių supratimas bei pritaikymas moksliniuose tyrimuose yra itin aktualus šios krypties darbuose.

Dalyko tikslai

Išmokyti analizuoti galimą gamtinės kilmės procesų ir antropogeninės veiklos poveikį klimato kaitai, gebėti susieti klimato kaitos pasekmes su priežastimis ir gautas teorines sąsajas pritaikyti stebimų klimato kaitos pasekmių kiekybiniam aiškinimui.

Turinys

Klimato sistemos elementai. Fiziniai klimato kaitos veiksniai. Energetinė klimato grandžių sąveika. Astronominio planetos judėjimo sąlygota klimato kaita. Paklotinio žemės paviršiaus energijos balansas. Žemės atmosferos sudėtis, sandara ir cheminė evoliucija. Žemės atmosferos vaidmuo klimatinių sąlygų susidarymui. Sistemos žemė-atmosfera energetinis balansas. Saulės spinduliavimas ir atmosfera. Saulės spinduliuotės energijos persiskirstymas Žemės atmosferoje. Antropogeniniai klimato kaitos veiksniai. Atmosferos cirkuliacija ir klimatas. Vandens garai atmosferoje: sausojo ir drėgnojo oro termodinamika. Okeano ir atmosferos sąveika, vandenyno vaidmuo klimato sistemoje. Atmosferos tarša ir poveikis klimatui. Klimato kaitos modeliai. Klimato kaitos scenarijai ir galimos pasekmės, poveikio klimatui švelninimo priemonės bei prisitaikymo prie kintančių klimato sąlygų būdai.

Individuali užduotis: Individuali užduotis - pagal doktoranto mokslinių tyrimų tematiką.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: individuali užduotis (referatas) -30%; ir egzamino – 70%;

Literatūra

Pagrindinė:

1. Wallace, John M., Hobbs, Peter V., 2006. Atmospheric Science: Volume 92,. Academic Press, 484 p.
2. Aguado E., 2007. Understanding weather and climate, Prentice Hall, 558 p.
3. Coley, D.A., 2008. Energy and climate change: creating a sustainable future, Wiley, 672 p.
4. Atsferos fizika ir klimatologija, paskaitų konspektas, www.moodle.vdu.lt.
5. Fifth assessment report. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. AR5, <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Papildoma

6. Klimato kaitos įtaka Baltijos jūros regiono vystymosi galimybėms. <http://toolkit.balticclimate.org/lt/apie-klimato-kaita>
7. Carbone, G., 2007. Exercises for Weather and climate, 6th ed., Prentice Hall, 204 p.
8. John H. Seinfeld, Spyros N. Pandis, 2006. Atmospheric Chemistry and Physics, Wiley and Sons, 1232 p.
9. Fifth assessment report. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>.
10. Fifth assessment report. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Doc. Arvydas Kanapickas

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL 8004	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Augalų streso fiziologija

Pavadinimas anglų kalba

Plant stress physiology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	5

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius augalų streso fiziologijos žinių pagrindus. Analizuojamos augalų reakcijos į skirtingus streso veiksnius, streso esmė, fiziologiniai ir biocheminiai streso padariniai. Susipažįstama su vandens, deguonies deficito, radiaciniu, terminiu, druskų poveikio, antropogeniniu stresais. Oksidacinis stresas – universalus daugelio stresorių poveikio rezultatas. Stresinių veiksnių diferencijuotas ir kompleksinis poveikis augalų fiziologiniams rodikliams. Hormonų vaidmuo augalų reakcijoje į stresinį poveikį. Streso baltymai. Fotosintezės fotosistemų atsakas į stresą.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is appointed for PhD students which are seeking to enhance theoretical knowledge about plant stress physiology. Plant reactions to various stress factors, essence of stress, physiological and biochemical effects are analyzed. PhD students will be acquainted with water, oxygen deficiency, radiation, thermal, salt effects, anthropogenic stresses. Oxidative stress as common result of different stressors. Single and integrated impact of stress factors for plant physiological indices. Role of plant hormones in reaction to stress effect. Stress proteins. Response to stress of photosynthesis photosystems.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Sparčiai kintančios gamtinės aplinkos ir klimato sąlygomis augalai patiria stresinį poveikį. Gilesnis augalų streso fiziologijos bendrų dėsningumų pažinimas leis ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantams geriau suprasti ekofiziologinius procesus augaluose. Doktorantai gebės praktiškai taikyti įgytas žinias mokslinių tyrimų rezultatų interpretavimui.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius augalų ekofiziologijos pagrindus ir detaliau susipažinti su šios disciplinos dėsniais ir dėsningumais bei jos vieta ir vaidmeniu ekologijos ir aplinkotyros žinių sistemoje .

Turinys

Augalo fiziologinio atsako dinamika į stresinio veiksnio poveikį. Streso pažeidimai. Atsparumas ir jo elementai. Adaptacija ir aklimatizacija. Augalų prisitaikymo strategija ir atsparumo tipai. Vandens deficito stresas ir augalų atsparumo sausras mechanizmai. Augalų atsparumas hipoksijai. Fotostresas, UV-B spinduliuotė. Terminis stresas: aukštos ir žemos temperatūrų stresai. Didelės druskų koncentracijos stresas. Antropogeninės prigimties streso veiksniai: CO₂, ozonas, sieros ir azoto oksidai, sunkieji metalai, rūgštūs lietūs, kiti veiksniai. Oksidacinis stresas. Augalai kaip taršos indikatoriai. Augalų fotosistemų 1 ir 2 reakcija į stresinį poveikį. Hormonų vaidmuo augalų reakcijoje į stresinį poveikį. Streso baltymai. Bendrieji augalų reakcijos į stresinį poveikį dėsningumai.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato -30%; ir egzamino – 70%;

Literatūra

Pagrindinė:

1. Antanaitis J., 2001. Sunkiųjų metalų paplitimas gamtoje ir jų poveikis gyviesiems organizmams. Sudaryt. Mažvila J. Sunkieji metalai Lietuvos dirvožemiuose ir augaluose: monografija. Kaunas.
2. Kacienė G. 2014. Skirtingų veiksmų sukeltas oksidacinis stresas ir jo įtaka vasarinių miežių (*Hordeum vulgare* L.) atsparumui. Daktaro disertacija. Kaunas.
3. Kupčinsienė E.. 2011. Aplinkos fitoindikacija. Kaunas, 752 p.
4. McKersie B.D, Y.Y Leshem, 1994. Stress and Stress Coping in Cultivar Plants. *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht-Boston-London. 256 p.
5. Lerner H. R. 1999. Plant Responses to Environmental Stresses: from Phytohormones to Genome Reorganization. New York, Basel.
6. Šlapakauskas V.A., 2006. Augalų ekofiziologija. *Lututė*, Kaunas. 413 p.
7. Šlapakauskas V., P. Duchovskis. 2008. Augalų produktyvumas. Kaunas: LŽŪU. 253p.

Papildoma:

1. Apel K., Hirt H. 2004. Reactive Oxygen Species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annual Review of Plant Biology*, 55. p. 373-399.
2. Bartoli C.G., Casalongue B., Simontacchia M., Marquez-Garcia B., Foyer Ch.H. 2013. Interactions between hormone and redox signalling pathways in the control of growth and cross tolerance to stress. *Environmental and Experimental Botany*, 94, p. 73– 88.
3. Bartosz G., 1997. Oxidative stress in plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 19 (1), p. 47-64.
4. Benavides M.P., Gallego S. M., Tomaro M.L. 2005. Cadmium toxicity in plants. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 17, p. 21-34.
5. Bhattacharjee S. 2012. The Language of Reactive Oxygen Species Signaling in Plants. *Journal of Botany*.
6. Bjorn L.O., Widell S., Wang T. 2002. Evolution of UV-B regulation and protection in plants. *Advances in Space Research*, 30 (6), p. 1557-1562.
7. Blokhina O., Virolainen E., Fagerstedt V. 2003. Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress: a review. *Annals of Botany*, 91. p. 179-194.
8. Clemens S. 2000. Molecular mechanisms for heavy metal tolerance and homeostasis. *Planta*, 212. p. 475–486.
9. Cornic G., Fresneau Ch. 2002. Photosynthetic carbon reduction and carbon cycles are the main electron sinks for photosystem II activity during mild drought. *Annals of Botany*, 89, p. 887–894.
10. Felzer B.S., Cronin T., Reilly J.M., Melillo J.M., Wang X. 2007. Impacts of ozone on trees and crops. *C.R. Geoscience*, 339, p. 784-798.
11. Fiscus E., Booker F., Burkey K.O. 2005. Crop responses to ozone: uptake, modes of action, carbon assimilation and partitioning. *Plant, Cell and Environment*, 28, p. 997–1011.
12. Havaux M. 1998. Carotenoids as membrane stabilizers in chloroplasts. *Trends in Plant Science*, 3 (4), p. 147-151.
13. Hollosy F. 2002. Effects of ultraviolet radiation on plant cells. *Micron*, 33, p. 179-197.
14. Krasensky J., Jonak C. 2012. Drought, salt, and temperature stress-induced metabolic rearrangements and regulatory networks. *Journal of Experimental Botany*, 63 (4), p. 1593–1608

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Prof. Pavelas Duchovskis

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu Nr. 3.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
APL8005	8	VDU	GMF	Aplinkotyros

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Molekulinė ekologija ir genetiniai tyrimai

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Molecular ecology and genetic analysis

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	
Lab. darbai/Seminarai	2
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Analizuojama molekulinės ekologijos idėjos, ištakos ir raida, ryšys su genetika, pagrindiniai molekulinės ekologijos taikymo principai ir prioritetai. Įsisavinamas molekulinė metodų panaudojimas šiuolaikinėje ekologijoje, identifikuojant rūšis, individus, skirtumus tarp populiacijų, lyties. Daug dėmesio skiriama molekulinė metodų panaudojimui ir taikymui vertinant populiacijų genetinę struktūrą ir kintamumą; rūšių genetikai ir išlikimui, filogeografijai. Nagrinėjama genetinė įvairovės pokyčiai besikeičiančioje aplinkoje, laukinių rūšių išsaugojimo genetinis valdymas, GMO; genetinės informacijos perdavimas augalų populiacijose.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Molecular ecology: origins and approach. Molecular genetic tools. Molecular identification: species, individual, and sex. Cloning and sexual reproduction. Population and population genetics. Molecular and adaptive variation. Molecular markers and natural selection. Molecular approaches to the identification of plants and animals populations. Phylogeography. Conservation genetics. Genetics and extinction. Genetic diversity in variable environment. Genetic management of endangered species in the wild. Molecular ecology and genetically modified organisms. Transmission of genetic information in plant populations

Dalyko poreikis bei aktualumas

Molekulinė ekologija ir populiacijų genetika sudaro pagrindą įvertinant šiuolaikinius procesus vykstančius besikeičiančioje aplinkoje. Sparčiai kintančios gamtinės aplinkos ir klimato sąlygomis tikslus molekulinis organizmų populiacijų struktūros ir pokyčių įvertinimas yra itin aktualus vykdant ekologijos ir aplinkotyros krypties mokslinius tyrimus.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas ekologijos ir aplinkotyros krypties doktorantams siekiantiems detaliau susipažinti ir įsisavinti pagrindinius metodus leidžiančius įvertinti populiacijų genetinius pokyčius kintant aplinkai ir klimatui

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Molekulinė tyrimo metodų evoliucija ir panaudojimo sritis.
2. **Molekulinė žymenų sistemos.** Genetinis žymuo. Baltyminiai žymenys (alozymai, izozymai). Imunologiniai žymenys. Molekuliniai DNR žymenys. Dominantiniai ir kodominantiniai žymenys. Neutralūs ir išreikšti žymenys. Molekulinė žymenų genetinė ir technologinė savybės. Pageidautinos žymenų savybės. Molekulinė žymenų panaudojimo sritys ir tinkamumas ekologijos tyrimuose.
3. **Genomo tyrimų ypatumai ekologijoje.** Genomo tipai: branduolio ir organoidų genomai. Prokariotų genomai. Unikali ir kartotinė DNR sekos. Branduolinė DNR sekų analizė populiacijų genetiniuose tyrimuose. Gyvūnų mitochondrijų DNR (mtDNR) sekų tyrimai. Augalų mitochondrijų DNR ir chloroplastų DNR (cpDNR) sekų tyrimai.
4. **Genetinė įvairovė ir diferenciacija.** Genetinė įvairovė tipai: vidupopuliacinė ir - tarpopuliacinė (vidurūšinė). Genetinę įvairovę populiacijose lemiantys veiksniai. Veiksnių įtaka genetiniam kintamumui tarp populiacijų (tarpopuliacinei diferenciacijai) ir populiacijų viduje.
5. **Pavyzdžių rinkimas ir žymenų parinkimas molekulinėje ekologijoje. Medžiagos surinkimo strategijos** molekulinėje ekologijoje: *paprastas (vientisas) atsitiktinis* pavyzdžių rinkimas; *sluoksniuotas atsitiktinis* pavyzdžių rinkimas ir *sisteminis (metodiškas)* pavyzdžių rinkimas; *adaptuotas* pavyzdžių rinkimas (tyrimų eigoje). Pavyzdžių kiekis. **Pavyzdžių rinkimas** vidupopuliaciniams tyrimams: įvertinant alelių dažnius; alelių skaičių; genų įvairovę; genetinę distanciją; genų srautą.
6. **Baltymų tyrimo metodai.** Baltymų polimorfizmas. Izofermentų (alozimų) genetinė kontrolė. Izofermentų (alozimų) analizė. Baltymų elektroforezė. Duomenų interpretavimas. Imunologiniai metodai: Serologiniai antigenų ir antikūnų

nustatymo metodai. Imunofermeninės analizės metodas (IFA arba ELISA).

7. **DNR tyrimo metodai.** DNR, RNR išskyrimas ir gryninimas. **RFIP** (Restrikcinių fragmentų ilgio polimorfizmas; angl. *RFLP*). Restrikcijos fermentai. **DNR-DNR hibridizacija.** Southern blotingas. RFIP panaudojimas molekulinės ekologijos tyrimuose. Metodo privalumai ir trūkumai. Duomenų analizė.
8. **PGR pagrįsti tyrimo metodai: APPD** (Atsitiktinai padaugintos DNR polimorfizmas; angl. *RAPD*). APPD panaudojimas molekulinės ekologijos tyrimuose. APPD tyrimo duomenų analizė. Metodo privalumai ir trūkumai. **AFIP** (Amplifikuotų fragmentų ilgio polimorfizmas; angl. *AFLP*). AFIP panaudojimas molekulinės ekologijos tyrimuose. AFIP tyrimo duomenų analizė. Metodo privalumai ir trūkumai. **VPTK** (Varijuojantis pasikartojančių tandemų kiekis; angl. VNTR). Brandolio ir mitochondrijos DNR VPTK. Minisatelitai. Minisatelitų panaudojimas molekulinės ekologijos tyrimuose. Tyrimo duomenų analizė. Metodo privalumai ir trūkumai. **Mikrosatelitai** (angl., SSR, ar STR). Mikrosatelitų panaudojimas molekulinės ekologijos tyrimuose. Tyrimo duomenų analizė. Metodo privalumai ir trūkumai. Kartotinių paprastų sekų intarpai (**ISSR**). Išreikštų sekų žymenys (**EST**; ang. *Expressed sequence tags EST*). Tyrimo duomenų analizė. Pavienių nukleotidų polimorfizmas (**SNP**). Tyrimo duomenų analizė. **DNR sekos kaita** (sekvenavimas). Tyrimo duomenų analizė. **DNR mikro gardelių technologija** (ang. DNA microarray). Tyrimo duomenų analizė.
9. **Molekulinių tyrimo metodų panaudojimas populiacijų ir bendrųjų ekologijos tyrimuose.** Genetinė identifikacija: Rūšių, individų ir lyties molekulinis identifikavimas. Hibridų identifikavimas. Genotipų identifikavimas. Giminingumo analizė. Kilmės nustatymas: palikuonių genotipų tyrimai; palikuonių tėvystės analizė.
10. **Populiacijų identifikacija.** Giminingumo analizė: tarp atskirų individų ir grupių. Neinvazinis identifikavimas. DNR barkodai: sekų parinkimas identifikuojant augalų ir gyvūnų taksonus. Molekuliniai metodai mikrobu ekologijoje. Molekuliniai metodai parazitologijoje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato -30%; ir egzamino – 70%;

Pagrindinė literatūra

Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.

1. Beebe T., Rowe G. An introduction to Molecular ecology. Oxford university press. 2005, 2007.
2. Freeland J., Kirk H., Petersen S. Molecular Ecology. 2nd ed. Wiley-Blackwell. 2011.
3. Conner J.K., Hartl D.L. Ekologinės genetikos pradmenys Vilnius, 2007.
4. Sruoga A., Paulauskas A., Radzijeuskaja J. Molekulinė ekologija. 2008. Metodinė priemonė. Kaunas.

Papildoma literatūra

Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.

1. Patricia G. Parker, Allison A. Snow, Malcolm D. Schug, Gregory C. Booton, and Paul A. Fuerst. What molecules can tell us about populations: choosing and using a molecular marker. *Ecology*, 79(2), 1998, pp. 361–382.
2. Jerald B. Johnson, Scott M. Peat and Byron J. Adams. Where's the ecology in molecular ecology? *Oikos* 118: 1601_1609, 2009.
3. Using Molecular Techniques to Answer Ecological Questions. By: Kirsten. J. Monsen-Collar & Paola Dolcemascolo © 2010 Nature Education
4. Kimberly A. Selkoe and Robert J. Toonen. Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and evaluating microsatellite markers. *Ecology Letters*, (2006) 9: 615–629.
5. Jim Provan, Wayne Powell and Peter M. Hollingsworth. Chloroplast microsatellites: new tools for studies in plant ecology and evolution. *TRENDS in Ecology & Evolution* Vol.16 No.3 March 2001.
6. De-Xing Zhang and Godfrey M. Hewitt. Nuclear DNA analyses in genetic studies of populations: practice, problems and prospects. *Molecular Ecology* (2003) 12 563 – 584.
7. Greg Gibson. Microarrays in ecology and evolution: a review. *Molecular Ecology* (2002) 11, 17-24.
8. C. Moritz. Applications of mitochondrial DNA analysis in conservation: a critical review. *Molecular Ecology* (1994) 3,401-411.
9. H. Hadrys, M. Balick and B. Schierwater. Applications of random amplified polymorphic DNA (RAPD) in molecular ecology. *Molecular Ecology* (1992) 1, 55-63.
10. N. Galtier, Nabholz, Glemin and D. D. Hurst. Mitochondrial DNA as a marker of molecular diversity: a reappraisal. *Molecular Ecology* (2009) 18, 4541–4550.
11. Amy Bouck and Todd Vision. The molecular ecologist's guide to expressed sequence tags. *Molecular Ecology* (2007) 16, 907–924.
12. Ibrahim A. Arif, Mohammad A. Bakir, Haseeb A. Khan, et al. A Brief Review of Molecular Techniques to Assess Plant Diversity. *Int. J. Mol. Sci.* 2010, 11, 2079-2096.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
----------	-----------------	-------------	-------------------------------------	----------------------------

1.	Algimantas Paulauskas	VDU	Prof. dr.(hp)	a.paulauskas@gmf.vdu.lt
2.	Jana Radzijeuskaja	VDU	Dr.	j.radzijeuskaja@bs.vdu.lt

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5d. posėdžio nutarimu Nr.3.

STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8006	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Naujausios ekotoksikologijos kryptys

Pavadinimas anglų kalba

Advanced ecotoxicology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	5

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius ir praktinius ekotoksikologijos pagrindus. Kursas skiriamas supažindinti su toksinių medžiagų poveikiu skirtinguose biologinės organizacijos lygiuose ir pagrindiniais praktiniais ekotoksikologijos eksperimentiniais ir taikomaisiais principais. Daug dėmesio skiriama praktiniams eksperimentų ir lauko tyrimų planavimo, vykdymo ir rezultatų interpretavimo bei taikymo aspektams. Pagrindinis dėmesys skiriamas cheminių medžiagų poveikio natūralioms ekologinėms sistemoms vertinimui ir ilgalaikio poveikio rizikos vertinimui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is aimed at analysis and development of advanced theoretical and practical skills in environment toxicity and effects at increasing levels of ecological organization assessment. The emphasis is on the ecological dimensions of ecotoxicology. The content covers basic principles and methods of hierarchical ecotoxicology. The main topic is a consideration of how to deal with chemical impacts on naturally variable ecological systems, and assessing risks of long-term damage.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Toksikologinis cheminių medžiagų keliamo poveikio gyviesiems organizmams ir ekosistemoms vertinimas yra ekologinės rizikos vertinimo pagrindas. Cheminių medžiagų (teršalų) keliamos rizikos vertinimas įtrauktas į aplinkos kokybės reguliavimo ir valdymo priemones. Ekotoksikologinių tyrimų teoriniai ir praktiniai pagrindai bei įgūdžiai yra itin aktualūs vykdant ekologijos ir aplinkotyros krypties mokslinius tyrimus.

Dalyko turinys, temos

Toksiškumo samprata. Ekologijos dimensija ekotoksikologijoje. Hierarchinė ekotoksikologija. Teršalų mišinio toksiškumas. Bioakumuliacijos modeliai. Dozė – atsakas tarpusavio priklausomybė ir kiti toksikologiniai principai. Ekotoksikologija – aplinkos kokybė reguliavimo priemonė. Toksiškumo testavimas, testų įteisinimas, standartizacijos procedūros. *In vivo*, *In vitro* testai. Biologiniai žymenys ir jų taikymas. Imunotoksikologija. Augalų ir gyvūnų ekotoksikologija. Toksiškumo testavimo duomenų apdorojimas ir taikymas. Netiesioginiai poveikiai: sąveika tarp populiacijų, metapopuliacijos, sąveika tarp bendrijų. Laiko ir erdvės dimensija ekotoksikologijoje. Procesai ekosistemose ir ekosistemų atsako tyrimai. Pagrindinės pasaulinės aplinkos problemos ir jų sąsaja su medžiagų toksiškumu.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: individualios užduoties (atvejo analizė) -50%; ir egzamino – 50%.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai
1.	Ecotoxicology: ecological dimensions. Eds. D.J. Baird et al., Shapman & Hall, 1996. – 89 p.
2.	Newman M. C., Clements W.H. Ecotoxicology: a comprehensive treatment. – Taylor and Francis, 2008. – 852 p.
3.	Moriarty F. Ecotoxicology: the study of pollutants in ecosystems – Third edition. Academic press, 1999. – 347 p.
4.	Risk assessment of chemicals: an introduction. Eds. C.J.van Leeuwen, T.G. Vermeire. – Springer, 2007. – 686 p.

Papildoma literatūra

Pagal individualią užduotį

Dalyko programos rengėjas/jai

dr. Jūratė Žaltauskaitė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu Nr.3.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8007	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Darnaus vystymosi teorija ir praktika

Pavadinimas anglų kalba

Theory and practice of sustainable development

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	2
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Analizuojamos darnaus vystymosi idėjos ištakos ir raida, pagrindiniai darnaus vystymosi principai ir prioritetai. Susipažįstama su pagrindinėmis darnaus vystymosi sąvokomis, tolesnėmis ekonominio augimo ir poveikio aplinkai galimybėmis ir ribomis, Žemės ekologinio talpumo samprata. Daug dėmesio skiriama pagrindinių darnaus vystymosi sektorių - aplinkosaugos, visuomenės ir ekonomikos interesų derinimo perspektyvoms bei problemoms, gamybos ir vartojimo ekologinio efektyvumo didinimo galimybėms ir būdams.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is aimed at knowledge on the theoretical background and practice of sustainable development. Origins and evolution of sustainability concept, as well as, main principles and priorities of sustainability are analyzed. The main terms of sustainability, possibilities and limits of further economic growth and environmental impact, including concept of Earth carrying capacity limits are presented. Attention is driven to the possibilities and problems of balance between environmental, economic and social priorities. Eco-efficiency concept and necessity to decouple environmental impact from economic growth as well as sustainability of consumption and production is analyzed.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Darnaus vystymosi koncepcija sudaro teorinę šiuolaikiškos visuomenės vystymosi pagrindą ir laikoma priimtinausiu tolesnės raidos modeliu, sudarančiu galimybę suderinti ekonominius, socialinius ir ekologinius žmonijos interesus. Sparčiai kintančios gamtinės aplinkos ir klimato sąlygomis gilesnis darnaus vystymosi koncepcijos pagrindinių nuostatų ir jų praktinio taikymo galimybių supratimas yra itin aktualus vykdant ekologijos ir aplinkotyros krypties mokslinius tyrimus.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius darnaus vystymosi koncepcijos pagrindus ir detaliau susipažinti su šios koncepcijos raidos pagrindinėmis tendencijomis bei jos vieta ir vaidmeniu ekologijos ir aplinkotyros žinių sistemoje .

Dalyko turinys,temos

Darnaus vystymosi koncepcijos ištakos ir raida.
Darnaus vystymosi koncepcijos esmė. Darnaus vystymosi principai ir prioritetai.
Darnaus vystymasis – nesibaigiantis pasaulinio masto procesas.
Antropocentrinis ir ekocentrinis požiūriai į darnų vystymąsi.
Augimo ir darnaus vystymosi sąvokų suderinamumas, ekonominio augimo ir poveikio aplinkai bei Žemės ekologinio talpumo ribos.
Darnaus vystymosi koncepcijos neapibrėžtumas- plusai ir minusai. Tolesnė darnaus vystymosi koncepcijos raida.

Pagrindiniai darnaus vystymosi komponentai ir jų sąveika. Darnaus vystymosi rodikliai.
Gamtinio ir žmogaus sukurto kapitalo pakeitimo ir papildymo galimybės. Absolutus ir sąlyginis darnumas.
Ekologinio efektyvumo koncepcija ir poveikio aplinkai atsiejimo nuo ekonomikos augimo galimybės.
Darnaus vartojimo ir darnios gamybos pagrindiniai principai.
Aktualiausios dabartinės Lietuvos darnaus vystymosi problemos.
ES šalių ekonominė, socialinė ir aplinkos būklės konvergencija ir jos pasekmės darnaus vystymosi požiūriu.
Žaliosios ekonomikos principai bei tikslai.
Globalizacija ir darnus vystymasis.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato -30%; ir egzamino – 70%;

Literatūra

Pagrindinė:

1. Čiegis R. 2004. Ekonomika ir aplinka: subalansuotos plėtros valdymas. *VDU leidykla*, Kaunas. 551 p.
2. Čiegis R. 2009. Gamtos išteklių ir aplinkos ekonomika. Klaipėda: *Klaipėdos universiteto leidykla*. 740 p.
3. Juknys R. 2008. Darnus vystymasis. Kaunas : Vytauto Didžiojo universitetas, 236 p.
4. Juknys R. 2012. Aplinka ir vystymasis. 425p. VDU Intranetas.
5. An Action Agenda for Sustainable Development, 2013. Sustainable Development Solutions. UN Sustainable Development Solutions network.
6. Jackson, T., 2009. Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet. Earthscan, London. 264 p.
7. European Commission, 2011. A Roadmap for Moving to a Competitive Low Carbon Economy in 2050. COM (2011) 112 , Brussels.

Papildoma:

1. Keeping track of our changing environment. Mega trends, from Rio to Rio +20. UNEP, Nairobi. 2011. 99 p.
3. S. Baker, M. Cousis, D. Richardson and S. Young. 2002. The politics of sustainable development. London and New York, *Routledge*. 276 p.
4. S. Dresner, 2006. The principles of sustainability. *Earthscan*, London. 200p.
5. P.A. Lawn, 2001. Towards sustainable development. *Lewis Publishers*, Boca Raton, London, New York, Washington. 462 p.
6. E. Neumayer. Weak versus strong sustainability. 2003. UK, *Edward Elgar*. 271p.
7. R. Juknys, G. Liobikienė, R. Dagiliūtė. 2014. Sustainability of catch-up growth in the extended European Union. *Journal of Cleaner Production*, No.1. 54-63 p.
8. Klitgaard, K.A., Krall, L., 2012. Ecological economics, degrowth, and institutional change. *Ecological Economics*, 84, p.247-253.

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Prof. Romualdas Juknys

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8008	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Statistiniai duomenų analizės metodai

Pavadinimas anglų kalba

Methods of statistical data analysis

Dalyko anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Šios studijos suteikia žinių apie šiuolaikinius statistikos metodus, taikomus mokslinių tyrimų duomenų analizėje. Studentai susipažįsta su duomenų statistiniais modeliais, Bajeso bei pakartotinos atrankos metodais, naudotinais vertinant skirstinio parametrus, tiesinio ir netiesinio ryšio analize, apibendrintais tiesiniais modeliais, rizikos vertinimu, laiko eilutėmis, daugiamačiais statistikos metodais. Studentai įgyja statistinių metodų taikymo ir darbo su statistiniais programų paketais (STATISTICA, SPSS, R stats) įgūdžius.

Dalyko anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

These studies provide knowledge of modern statistical methods for the analysis of research data. Students study the statistical models of data, Bayesian and bootstrap methods for assessing of distribution parameters, generalized linear models, risk assessment, time series, multidimensional statistical methods. Students acquire the application of statistical methods and working with statistical software packages (STATISTICA, SPSS, R stats) skills.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Pastaraisiais dešimtmečiais statistiniam duomenų apdorojimui vis plačiau taikomi šiuolaikiniai statistikos metodai: Bajeso, pakartotinos atrankos, apibendrinti tiesiniai modeliai, išgyvenamumo modeliai bei daugiamačiai statistikos metodai. Šių metodų įsisavinimas yra itin aktualus vykdant ekologijos ir aplinkotyros krypties mokslinius tyrimus ir pateikiant bei interpretuojant gautus rezultatus.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams.

Dalyko turinys, temos

Duomenų statistiniai modeliai.
Nežinomų skirstinio parametrų vertinimas. Pakartotinos atrankos bei Bajeso metodai.
Parametrinių hipotezių tikrinimas tiriant aplinkos kokybę ir jos pokyčius.
Neparametrinės hipotezės ir jų taikymas aplinkos duomenų analizei.
Koreliacinė analizė ir tiesinė regresija. Netiesinė regresija. Neparametrinė regresija.
Apibendrinti regresiniai modeliai: logistinė regresija, Puasono regresija, parametrų interpretacija.
Išgyvenamumo analizė.
Dispersinė analizė, Kovariancinė analizė bei taikymas eksperimentiniuose tyrimuose.
Laiko eilutės, trendo vertinimas, autoregresijos-slenkančio vidurkio metodai..
Daugiamatė statistinė analizė: diskriminantinė, klasterinė, pagrindinių komponentų, faktorinė analizė.
Kiti daugiamačiai statistikos metodai.
Eksperimento planavimas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato -30%; ir egzamino – 70%;

Literatūra

Pagrindinė:

1. Vencloviene J. Statistiniai metodai medicinoje. 2010, VDU leidykla, 344 p.
2. Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai. II dalis (2002), - V.: TEV, 272p.
3. Townend J. Practical statistics for environmental and biological scientists (2002), John Wiley and Sons, 286 p.
4. Piegorsch Walter W. Analyzing Environmental Data (2005), John Wiley and Sons, 512 p.

Papildoma:

1. Shaw P. Multivariate statistics for the environmental sciences (2003), LONDON: Arnold, 248 p.
2. Manly B.F. Multivariate Statistical Methods. Second edition (1994), 160 p.
3. Piegorsch W.W., Bailer A.J. Statistics for environmental biology and toxicology (1997), Kluwer Academic Publishers, 600 p.
4. Machin D., Chenung Y., Parman M. Survival analysis. A practical approach. Second ed. 2006, Wiley, 226 p.

Dalyko programos rengėjas

Prof. Jonė Vencloviėnė, GMF Aplinkotyros katedra

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL 8009	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Geografinės informacinės sistemos aplinkos tyrimuose

Pavadinimas anglų kalba

Geographic information systems in environmental research

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	2
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Geografinių informacinių sistemų aplinkos tyrimuose studijos skirtos doktorantams, siekiantiems sustiprinti teorines žinias ir praktinius įgūdžius GIS srityje. Kurso metu susipažįstama su GIS esme ir pritaikymu aplinkos ir individualios ekspozicijos nustatymo tyrimuose; GIS duomenų bazių sudarymu; Geokodavimo ir modeliavimo funkcijomis; Doktorantai mokės pritaikyti GIS aplinkos tyrimuose.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course of geographic information systems (GIS) in environmental research is aimed at knowledge on the theoretical background and practice for PhD students. The essence of GIS and its application to environmental and personal exposure assessment researches are presented. Students will be able to create and administrate GIS databases, to understand the functions of geocoding and modelling and to apply GIS in environmental researches.

Dalyko poreikis bei aktualumas

GIS naudojamos analizuoti erdvinis duomenis. Pastaraisiais metais imta plačiau naudoti GIS siekiant nustatyti ryšį tarp žmonių sveikatos bei įvairių aplinkos veiksnių. Geografinių informacinių sistemų pritaikymas galimas beveik visose srityse: aplinkosaugoje, miškotvarkoje, žemėtvarkoje, sveikatos moksluose ir kt.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius žinias ir praktinius įgūdžius taikant geografines informacines sistemas aplinkos tyrimuose, kuriant duomenų bazines, atliekant erdvinį duomenų analizę ir modeliavimą.

Dalyko turinys, temos

1. GIS samprata, raida ir panaudojimas.
2. Geografiniai duomenys ir jų atvaizdavimas GIS.
3. GIS naudojami geografinių duomenų modeliai.
4. GIS duomenų rinkimas, duomenų geokodavimas.
5. GIS duomenų bazių sudarymas ir valdymas.
6. Geografinių objektų ar reiškinių atvaizdavimo GIS tikslumas.
7. Geografinių duomenų analizė ir modeliavimas.
8. Geografinių informacinių sistemų diegimo valdymas.
9. Geografinių informacinių sistemų taikymas aplinkos ir individualios ekspozicijos nustatymo tyrimuose.
10. GIS taikymas konkrečiose doktorantų dominančiose srityse.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato – 50%; ir egzamino – 50%;

Literatūra

1. Gadál S., Dédélé A. 2013. Basics of Geographical Information Systems. 86 p.
2. Alam B. M. 2012. Application of Geographic Information Systems. ISBN 978-953-51-0824-5, Publisher: InTech, 384 p.
3. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. 2005. Geographic Information Systems

and Science. Wiley, 517 p.

4. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. 2005. Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management, and Applications (Abridged). Wiley, 358 p.
5. Maheswaran R., Craglia M. 2004. GIS in public health practice. CRC Press, 308 p Washington. 462 p.

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Doc. dr. Audrius Dėdelė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8010	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Ekosistemų tvarumas

Pavadinimas anglų kalba

Sustainability of ecosystems

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	2
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas suteikti šiuolaikinės žinias ir supažindinti su naujomis teorijomis ekosistemų tvarumo ir jų darnaus vystymosi srityje, supažindinti su ekosistemų tvarumo kertinėmis koncepcijomis - homeostaze, stabilumu, pusiausvyra, atsparumu ir kt. sąryšyje su ekosistemų produktyvumu, biologine įvairove ir ekosistemos komponentų būkle, ekosistemų vystymąsi lemiančius endogeninius ir egzogeninius veiksnius. Analizuojami dabartiniai ir prognozuojami miško ir kitų ekosistemų tvarumo pokyčiai keičiantis klimatui bei biologinės įvairovės vaidmuo ekosistemų tvarumui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is aimed at giving contemporary knowledge and new theories on sustainability of ecosystems and its dynamic character, understanding sustainability concepts such as homeostasis, stability, equilibrium, resistance, etc. with respect to ecosystem productivity, biodiversity and health condition, endogenic and exogenic factors effecting development of ecosystems. Present and forecasted changes of sustainability of forest and other ecosystems in course of climate change will be discussed as well as the role of biodiversity in sustainability of ecosystems.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Ekosistemų tvarumo problematika tampa ypač aktuali sparčiai kintančios gamtinės aplinkos ir klimato sąlygomis, vystantis ekonomikai ir žemės ūkiui. Ekosistemų tvarumo ir jų darnaus vystymosi šiuolaikinių sampratų ir koncepcijų, pagrindinių nuostatų ir jų praktinio taikymo valdant ekologiškai tvarias ekosistemas galimybių supratimas yra labai aktualus vykdant ekologijos ir aplinkotyros krypties mokslinius tyrimus.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius ekosistemų dinamiško tvarumo koncepcijos pagrindus ir detaliau susipažinti su šios koncepcijos pagrindiniais principais, svarba ir vaidmeniu šiuolaikinėje ekologijoje ir aplinkotyroje .

Dalyko turinys, temos

1. Įvadinės sąvokos.
2. Ekosistemų vystymąsi lemiantys endogeniniai ir egzogeniniai veiksniai.
3. Ekosistemų tvarumas: stabilumas, pusiausvyra, atsparumas ir homeostazė.
4. Augalijos struktūra ir ją lemiantys endogeniniai veiksniai.
5. Ekosistemų struktūra, produktyvumas ir tvarumas.
6. Ekosistemų būklė ir ją charakterizuojantys rodikliai.
7. Ekosistemų digresijos: oro tarša, acidifikacija ir alkalizacija.
8. Ekosistemų digresijos: azoto iškritos, eutrofikacija, priežemio ozonas.
9. Klimato kaita ir miško ekosistemos.
10. Biologinė įvairovė ir ekosistemų tvarumas.
11. Ekosistemų tvarumas – dinaminis procesas.
12. Ekosistemų tvarumo didinimas; darnus, ekologinis ūkininkavimas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato ir jo prezentacijos -40% ir egzamino – 60%;

Literatūra

Pagrindinė:

1. Abolina E. and Luzadis V.A. 2013. Forest sustainability and social policy: the role of ecosystem services. Chapter 6. In: Wallimann I (ed.), Environmental Policy is Social Policy – Social Policy is Environmental Policy: Toward Sustainability Policy, p. 63-78.
2. Andersson O., Feger K-H, Hüttl R.F., Kräuchi N., Mattsson L., Sallnäs O, Sjöberg K. 2000. Forest ecosystem research - priorities for Europe. *Forest Ecology and Management* 132: 111-119.
3. Fuhrer E. 2000. Forest functions, ecosystem stability and management. *Forest Ecology and Management* 132: 29-38.
4. Bartkevičius E., Juodvalkis A., Kairiūkštis L., Karazija S., Marozas V., Ozolinčius R., Pėtelis K., Riepšas E., Ruseckas J., Vaičys, M. Žiogas A. 2008. Miško ekologija. Vilnius, Enciklopedija, 293 p.
5. Čiegis R. 2009. Gamtos išteklių ir aplinkos ekonomika. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla. 740 p.
6. Juknys R. 2008. Darnus vystymasis. Kaunas : Vytauto Didžiojo universitetas, 236 p.
7. Lindenmayer D.B and Cunningham S.A. 2013. Six principles for managing forests as ecologically sustainable ecosystems. *Landscape Ecology*, 28: 1099–1110.
8. Ozolinčius R. 2008. Darni miškininkystė. Kaunas, VDU, ISBN 978-995512334-7. 236 p.

Papildoma:

1. Aplet G.H., Johnson N, Olson J.T. and Sample V.A. (eds.) 1993. Defining Sustainable Forestry. Proc. Sustainable Forestry Congress, 1992. The Wilderness Society, 320 p.
2. Attivil P.M. 1993. The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management. *Forest Ecology and Management*, 63: 247-300.
3. Bengtsson J., Nilsson S.G., Franc A., Menozzi P. 2000. Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *Forest Ecology and Management* 132: 39-50.
4. Burton P.J. 2003. Towards Sustainable Management of the Boreal Forest. NRC Research Press, 1039 p.
5. Dresner S. 2006. The principles of sustainability. *Earthscan*, London. 200p.
6. Frelich L.E. 2002. Forest dynamics and disturbance regimes. Cambridge University Press, Cambridge, UK. p. 15-43.
7. Hunter M.L. (ed.). 1999. Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 698 p.
8. Juknys R. 2005. Aplinkotyra. Bendrasis vadovėlis. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas. 332 p.
9. Kairiūkštis L., Rudzikas Z. (red.), 1999. Lietuvos ekologinis tvarumas istoriniame kontekste. Vilnius, 757 p.
10. Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., et al. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 259: 698–709
11. Nakashizuka T. (Ed.) 2007. Sustainability and Diversity of Forest Ecosystems. An Interdisciplinary Approach. ISBN 978-4-431-73237-2 Springer, 22 (3), 86 p.
12. Oliver C.D. and Larson B.C. 1996. Forest Stand Dynamics. Wiley, New York, p. 145-170.
13. Oliver C.D. 2003. Sustainable forestry. What is it? How do we achieve it? *Journal of Forestry*, July/August: 8-14.
14. Ozolinčius R. 2008. Miško ekologija ir miškotyra: augalijos tyrimo metodai. Kaunas, VDU, 234 p.
15. Ozolinčius R. 2005. Aplinkos ištekliai. ISBN 9955-12-102-5. Kaunas, VDU, 212 p.
16. Ozolinčius R. (sud. ir red.), 1999. Lietuvos miškų būklė ir ją sąlygojantys veiksniai. Kaunas: Lututė, 312 p.
17. Perry D.A., Oren A., Hart S.C. 2008. Forest Ecosystems. 2nd edition. JHU Press, Baltimore, Maryland US, 600 p.

18. Rawat T.S, Dugaya D., Prasad B.K. and Bisht S. 2013. Sustainable forest management: key to disaster preparedness and mitigation, 536-561.
19. Sedl et al. 2011. Modelling natural disturbances in forest ecosystems: a review. Ecological Modelling 222: 903–924.
20. Stravinskienė V. 2003. Bendroji ekologija. Kaunas; Šviesa. 232 p.

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Prof. dr. Alfars Pliūra ir prof. dr. habil. Remigijus Ozolinčius†

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Institutas
APL8011	8	ASU	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Aplinkos tarša

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Environmental pollution

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Konsultacijos	1
Individualus darbas	7

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studijų dalykas skirtas ekologijos ir aplinkotyros studijų krypties doktorantams, kuriame supažindinama su aplinkos taršos sąvoka, jos klasifikacija, tendencijomis, teršalais ir šaltiniais, teršalų migracija ir sąveika su aplinkos komponentais, taršos tyrimo metodais, jos modeliavimu, prognozavimu ir prevencinėmis priemonėmis. Šiuo studijų dalyku siekiama pagilinti doktoranto tiriamo objekto sąveikos su aplinka ir jos teršalais žinias, gebėjimus nustatyti, prognozuoti ir numatyti taršos poveikio prevencines priemones konkrečiu atveju.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Course is designed for PhD studies in the field of the ecology and environmental science. It includes conception of the environmental pollution, its classification and trends, pollutants and sources, contaminants migration and interaction with the components of the environment, research methods of the environmental pollution, its modeling, forecasting and preventive measures. This course aims to deepen knowledge about interactions of the object of the PhD research with the environment and its pollutants, also skills to identify, to predict and to provide measures for prevention of the pollution influence at the particular case.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Aplinkos taršos indentifikavimas, jos poveikio ekosistemoms vertinimas, prognozavimas ir valdymas yra esminis ekologijos ir aplinkotyros mokslo ir doktorantūros studijų krypties klausimas, todėl šis studijų dalykas aktualus visiems aplinkotyros ir ekologijos kryptyje studijuojantiems doktorantams.

Dalyko tikslai

Kurse įgytų žinių pagrindu sugebėti ekologiniu požiūriu vertinti aplinkos taršos poveikį aplinkai, ekosistemoms, žmogui bei doktoranto tiriamam objektui; išvelgti aplinkos taršos problemškumą, disponuoti aktualiaja mokslinė informacija, taikyti modernius aplinkos taršos tyrimų, prognozavimo ir prevencijos metodus.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

I tema. Aplinkos tarša ir kontrolė. Aplinkos sąvoka. Visuomenės vystymasis ir aplinkos tarša. Aplinkos taršos poveikis ekosistemoms, visuomenės sveikatai ir saugai. Socialinės, politinės, ekonominės, techninės ir technologinės aplinkos taršos kontrolės priemonės.

II tema. Aplinkos tarša ir jos šaltiniai. Aplinkos taršos klasifikacija. Natūrali ir antropogeninė tarša, taškinė ir išsklaidytoji tarša, jų mastai, sklaida ir poveikis. Fizikinė, mechaninė, vizualioji, cheminė ir biologinė aplinkos tarša.

Transporto tarša. Energetikos ir pramonės tarša. Radiacinė tarša. Žemės ūkio tarša. Komunalinio ūkio tarša. Atliekų problema.

Aplinkos teršalai: kietosios dalelės, sieros, azoto ir anglies oksidai, angliavandeniliai, patvarūs organiniai teršalai (dioksinai ir furanai, PCB), sunkieji metalai, nanodalelės.

Šiltnamio dujų emisijos, jų šaltiniai, poveikis ir prevencinės priemonės.

III tema. Teršalų migracija aplinkoje ir jų poveikis ekosistemoms. Atmosferos teršalų migracija aplinkoje. Vandens teršalų migracija aplinkoje. Dirvožemio teršalų migracija aplinkoje. Teršalų akumuliacija biotoje ir jų poveikis ekosistemoms.

IV tema. Aplinkos taršos tyrimai ir kontrolė. Aplinkos taršos tyrimo metodai. Aplinkos stebėseną (monitoringas). Lauko eksperimentai. Laboratoriniai tyrimai. Matematinis aplinkos taršos procesų modeliavimas. Poveikio aplinkai vertinimas. Aplinkos taršos rizikos vertinimas.

Tarptautinės aplinkos taršos problemos ir jų sprendimo būdai. Aplinkos teisė. Techninės ir technologinės aplinkos teršalų valymo ir taršos kontrolės priemonės. Pramoninė (industrinė) ekologija. Būvio ciklo vertinimas. Neišsenkantys ir atsikuriantys energijos šaltiniai. Atliekų perdėbimas ir aplinkai palankios (žaliosios) technologijos. Darnus vystymasis ir aplinkos tarša.

Individuali užduotis: Individuali užduotis atliekama pagal doktoranto mokslinių tyrimų tematiką.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: individualios užduoties ar referato – 30% ir egzamino – 70%

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai
1.	Rutkoviėnė M., Sabienė N. Aplinkos tarša. Mokomoji elektroninė knyga. Akademija, 2008. http://dspace.lzuu.lt/handle/1/548 .
2.	Wright R.T. Environmental science: Towards sustainable future. Benjamin-Cummings Publishing Company, Subs of Addison Wesley Longman, Inc, 2013.
3.	Environmental Science: Principles and Practices. By Frank R. Spellman, Melissa L. Stoudt, Scarecrow press, UK, 2013.
4.	Hill M.K. Understanding Environmental Pollution. Cambridge university press, 2010.
5.	Dunnivant F.M., Anders E. A basic introduction to pollutant fate and transport: an integrated approach with chemistry, modeling, risk assessment, and environmental legislation. John Wiley & Sons, 2006.
6.	Air, Water and Soil Quality Modelling for Risk and Impact Assessment. By Adolf Ebel, Teimuraz Davitashvili, Springer, 2007.
7.	Environmental Science and Technology: Concepts and Applications. By Frank R. Spellman, Nancy E. Whiting. Oxford, 2006.
8.	Gerard Kiely. Environmental Engineering. The Mc Graw Hill Companies, 2007.
9.	Municipal Solid Waste Management: Processing - Energy Recovery - Global Examples. By P. Jayarama Reddy, BS publications, 2011.
10.	Nanotechnology: Environmental Implications and Solutions. By Louis Theodore, Robert G. Kunz. John Wiley & sons, 2005.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai
1.	Landscape simulation modeling: a spatially explicit, dynamic approach. Series: modeling dynamic systems. Ed. by Costanza R., Voinov A. New York : Springer, 2004.
2.	Geo-spatial technologies in urban environments (2005) Ed. by Jensen R.R., Gat-rell J.D., McLean D. Berlin, Springer, 2005.
3.	The European environment – state and Outlook. EEA. http://www.eea.europa.eu/soer
4.	OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. http://www.oecd.org/environment/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm
5.	Straipsniai mokslinių žurnalų DB, ScienceDirect, EBSCOhost, SpringerLink, Taylor&Francis, Wiley-Blackwell, Lietuvos elektroninė periodika ir kt.
6.	Disertacijos (pagal pasirinktą temą).
7.	Mokslinės ataskaitos, monografijos (pagal pasirinktą temą).

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Nomeda Sabienė	ASU	Dr.	Nomeda.Sabiene@asu.lt
2.	Laima Česonienė	ASU	Dr.	Laima.Cesoniene@asu.lt

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo kryties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8013	7	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Biologinio testavimo principai

Pavadinimas anglų kalba

Principles of bioassays

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas doktorantams siekiantiems įgyti teorinius ir praktinius biologinio testavimo pagrindus. Kursas skiriamas supažindinti su biologiniu testavimo taikymu aplinkos kokybės ir įvairių cheminių medžiagų poveikio gyviesiems organizmams taikymu. Daug dėmesio skiriama praktiniams biotestų parinkimo, tyrimų planavimo, vykdymo ir rezultatų interpretavimo bei taikymo aspektams.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is aimed at analysis and development of advanced theoretical and practical skills in the field of ecotoxicological assessment of hazardous properties or various types of materials and chemicals. bioassays. The content covers basic principles and methods of various biotests and test batteries used for environmental risk assessment.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Aplinkos kokybės vertinimas atliekamas taikant įvairius fiziko-cheminius ir biologinio testavimo metodus. Įgyvendinant tarptautinius ir nacionalinius teisinius aktus, biologiniai tyrimo metodai taikomi vis plačiau. Biologinio testavimo metu kompleksiskai yra įvertinamas visų aplinkoje esančių teršalų poveikis organizmams, todėl biologinių tyrimo metodų teoriniai ir praktiniai pagrindai bei įgūdžiai yra itin aktualūs vykdant ekologijos ir aplinkotyros krypties mokslinius tyrimus.

Dalyko turinys, temos

Biologinio testavimo terminologija, poreikis, reikalavimai. Biologinių testų charakteristikos ir klasifikacija. Testų teisinis reguliavimas ir įstatyminė bazė. Biologinių testų kūrimas, standartizacija, validacija ir akreditacija. Standartizavimas. Standartizuoti biotestų protokolai (OECD, ISO, JAV EPA ir kt.), gera laboratorinė praktika ir jos taikymas biologiniame testavime. Biologinė etika. Testų tipai, reprezentatyvumas. Sąlygos, nulemiančios tinkamo ir reprezentatyvaus biotesto pasirinkimą. Veiksniai, nulemiantys biologinio testavimo rezultatus. Ūmūs ir lėtiniai biotestai. Vienarūšis ir daugiaryšis testavimas. Augalų, dumblių, bestuburių ir stuburinių biotestai. Testinės baterijos. Alternatyvūs metodai. Biologiniai testai oro, vandens, dugno nuosėdų, dirvožemio kokybei vertinti. Biologinių žymenų taikymas biologiniame testavime.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: individualios užduoties (atvejo analizė) -50%; ir egzamino – 50%.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai
1.	Newman M. C., Clements W.H. Ecotoxicology: a comprehensive treatment. – Taylor and Francis, 2008. – 852 p.
2.	Calow P. Handbook of Ecotoxicology. Wiley-Blackwell, 1997. – 885 p.
3.	Risk assessment of chemicals: an introduction. Eds. C.J.van Leeuwen, T.G. Vermeire. – Springer, 2007. – 686 p.
4.	Fundamentals of aquatic toxicology: effects, environmental fate, and risk assessment. Eds. G.M. Rand. – Taylor and Francis, 1995. – p. 1125.

Papildoma literatūra

Pagal individualią užduotį

Dalyko programos rengėjas/jai

Dr. Levonas Manusadžianas, dr. Jūratė Žaltauskaitė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
APL8014	7	VDU	GMF	Fizikos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

ATSINAUJINANTI ENERGIJA

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

RENEWABLE ENERGY

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	1
Konsultacijos	2
Seminarai	
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas analizuoti tiek natūralios kilmės, tiek antropogeninės veiklos sąlygotus fizikinius reiškinius gamtinėje aplinkoje. Studentai išmoka identifikuoti klimatą apsprendžiančius veiksnius, kurie grindžiami šiluminiu planetos balansu ir astronominio planetos judėjimo parametrais. Žmogaus veiklos sąlygotos aplinkos problemos nagrinėjamos per energijos gavybos ir naudojimo prizmę, procesų nagrinėjimui taikant termodinamika pagrįstus dėsningumus. Aplinkos fizikiniai veiksniai susiejami su optimalaus energijos gamybos ir transformacijos būdu pasirinkimu.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed to study physical parameters that characterizes environment. The course stresses on climate system description and energy resources physics. After the course students will be able to recognize and compare natural flow of processes in the environment and anthropogenic induced changes. Also experience of quantitative evaluation of analyzed processes will be given.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Aplinkos tarša, atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimas ir jų diegimas, atsinaujinančių energijos šaltinių integracija į esamas energetines sistemas ir jų stabilumo analizė – tai yra tos problemos, kurių teisingas sprendimas gali turėti didelę įtaką ateities energetikai ir mus supančiai aplinkai.

Dalyko tikslai

Studijų tikslas – suprasti atsinaujinančių energijos šaltinių įtaką aplinkai, jų keliamą taršą. Suprasti jų panaudojimo galimybes skirtingose klimatinėse zonose.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Atsinaujinančių energijos šaltinių integravimas į esamus energetinius tinklus.

Išmanieji elektros tinklai.

Generuojamos energijos kiekių įvertinimas ir modeliavimas.

Infrastruktūra reikalinga norint eksploatuoti atsinaujinančius energijos šaltinius.

Šilumos ir elektros energijos generavimas naudojant žemos taršos technologijas.

Rizikos veiksnių energetikoje ir poveikio aplinkai vertinimas.

Skysčių mechanika ir šilumos perdavimo sistemos.

Didelės galios elektros energijos perdavimo tinklai.

Studijų pasiekimų vertinimas

Namų darbas – 30 % pažymio;

Egzaminas – 70 % pažymio

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Lawrence E. Jones. (2014) Renewable Energy Integration. Practical Management of Variability, Uncertainty and Flexibility in Power Grids. ISBN 978-0-12-407910-6.
2.	A. Balandis, I. Barauskas, A. Eisinis, Z. Valančius (2012) Srautų Dinamika. ISBN 978-609-433-160-2
3.	Pengwei Du and Ning Lu. (2014) Energy Storage for Smart Grids Planning and Operation for Renewable and Variable Energy Resources (VERs). ISBN 978-0-12-410491-4
4.	Stephen E. Bechtel, Robert L. Lowe. (2015) Fundamentals of Continuum Mechanics With Applications to Mechanical, Thermomechanical, and Smart Materials. ISBN: 978-0-12-394600-3
5.	Woodrow Clark, Grant Cooke. (2015) The Green Industrial Revolution Energy, Engineering and Economics. ISBN: 978-0-12-802314-3
6.	Power Electronics Handbook (Third Edition). Devices, Circuits, and Applications. (2011) ISBN: 978-0-12-382036-5
7.	Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. (2013) ISBN: 978-0-12-409548-9

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Prof. Liudas Pranevičius	VDU	Prof. dr.	ll.pranevicius@gmf.vdu.lt

STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8015	7	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Aplinka ir vaikų sveikatos rizika

Pavadinimas anglų kalba

Environment and children health risk

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Šio kurso studijos suteikia žinių apie šiuolaikinius aplinkos epidemiologijos tyrimo metodus, taikomus ryšio tarp aplinkos veiksnių ir vaikų sveikatos rizikos įvertinimui. Kurso metu susipažįstama su žmonių populiacijos ir aplinkos sąveika, antropogeninės taršos keliamą riziką sveikatai, aplinkos veiksnių sąlygojamomis lėtinėmis ligomis, vaikų raidos sutrikimais, antsvoriu ir nutukimu. Doktorantai įgys gebėjimų įvertinti aplinkos ekspozicijos poveikio dydį, socialinių ir psichologinių veiksnių reikšmę, nustatyti ryšio stiprumą tarp kenksmingų aplinkos veiksnių ir vaikų sveikatos rizikos ir pasiūlyti priemones sveikatos rizikos valdymui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The aim of the course is to provide knowledge of the environmental epidemiology research methods, used to the estimation relationship between environmental factors and children health risk. The course provides knowledge of the human population and environmental interactions; anthropogenic pollution risk to health, environmental factors associated chronic diseases, children developmental problems, overweight and obesity of the children. PhD student will get skills in assessing the environmental exposure, impact of social and psychological factors, and estimation links between the harmful environmental factors and health risk; offering measures of the health risk management.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Holistinė koncepcija sudaro teorinį aplinka-sveikata grandinės pagrindą ir yra Europos Komisijos veiklos programos pagrindas, kuriant sveiką ir saugią aplinką ateities kartoms. Gebėjimas įvertinti antropogeninės kilmės kenksmingų aplinkos veiksnių keliamą riziką vaikų sveikatai ir numatymas priemonių rizikai mažinti yra svarbiausi aplinkotyros ir ekologijos specialistų kvalifikacijos rodmenys, vykdant mokslinius tyrimus ir pritaikant įgytas žinias praktikoje.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas doktorantams sustiprinti teorines ir praktines žinias apie holistinę aplinkos ir sveikatos sąveiką, aplinkos veiksnių sąlygojamą vaikų sveikatos riziką ir, naudojant aplinkos epidemiologijos tyrimo metodus ir įvertinus ryšį tarp aplinkos veiksnių ir vaikų sveikatos, pasiūlyti priemones vaikų sveikatos rizikai mažinti.

Dalyko turinys, temos

Mokslinės hipotezės formavimas ir priežastingumo teorijos taikymas moksliniuose tyrimuose. Aplinkos ir sveikatos sąsajų tyrimo principai. Socialinės atskirties reikšmė vaikų protinei ir fizinei raidai. Egzogeniniai ir endogeniniai lėtinių ligų, antsvorio ir nutukimo rizikos veiksniai. Ikimokyklinio amžiaus vaikų aplinkos sąlygojamos ligos. Oro teršalų, psichologinių ir socialinių veiksnių reikšmė lėtinių ligų, alergijų, antsvorio ir

nutukimo paplitimui.

Lėtinis stresas ir vaikų sveikatos rizika.

Subjektyvūs ir objektyvūs gamtinės aplinkos ekspozicijos tyrimo metodai.

Ekspozicijos matavimų metodologiniai ypatumai.

Biologiniai alergijų ir nutukimo žyminiai.

Lėtinių ligų epidemiologija ir gyvenamoji aplinka.

Aplinkos sąlygojamų vaikų lėtinių ligų valdymas populiacijos ir individo lygmenyje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato-30 %; ir egzamino-70 %;

Literatūra

Pagrindinė:

1. Gražulevičienė R. Aplinkos epidemiologija ir rizikos sveikatai įvertinimas. Bendrasis vadovėlis. VDU leidykla, 2005, 291.
2. Jung-Der Wang Basic Principles and Practical Applications in Epidemiological Research. World Scientific, 2002. 367 p.
3. Assessment and Management of Environmental Risks. Ed. Linkov I., Palma-Oliveira J. Kluwer Academic Publishers. 2000. 440 p.
4. Raugalė Algimantas. Vaikų ligos, ISBN 9955-447-01-X, Leidykla "Tiamata" 2010, 640p.

Papildoma:

1. Metodinės rekomendacijos. Mokyklinio amžiaus vaikų neinfekcinių ligų rizikos veiksnių profilaktika.

Vilnius, 2011.

http://www.smlpc.lt/media/file/Skyriu_info/Metodine_medziaga/Rekomendacijos.pdf

2. Aplinkos taršos rizikos vertinimas ir valdymas. Vilnius, VGTU.

http://moodle.vgtu.lt/pluginfile.php/6506/mod_resource/content/0/Dokai/3_paskaita.pdf

3. EPA. Protecting Children's Environmental Health. <http://www2.epa.gov/children>

4. EPA's Policy on Evaluating Risk to Children. <http://www2.epa.gov/children/epas-policy-evaluating-risk-children>.

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Prof. habil.dr. Regina Gražulevičienė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8016	8	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Oro taršos modeliavimas dispersiniu ADMS-Urban modeliu

Pavadinimas anglų kalba

Air pollution modelling using ADMS-Urban model

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Oro taršos modeliavimo aplinkos tyrimuose studijos skirtos doktorantams, siekiantiems sustiprinti teorines žinias ir praktinius įgūdžius oro kokybės nustatymo, prognozavimo, valdymo ir kontrolės srityse. Kurso metu susipažįstama su geografinių informacinių sistemų (GIS) esme ir pritaikymu oro taršos modeliavimo ir aplinkos veiksnių ekspozicijos nustatymo tyrimuose; ADMS-Urban modeliui reikalingų duomenų bazių sudarymu; Modelio valdymu; Oro taršos žemėlapių kūrimu. Doktorantai mokės savarankiškai sukurti oro taršos duomenų bazines, oro taršos žemėlapius ir praktiškai pritaikyti oro taršos modeliavimo duomenis individualios ekspozicijos nustatymo tyrimuose.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course of air pollution modelling in environmental research is aimed at knowledge on the theoretical background and practice of the fields of air quality assessment, prediction, management and control. The main topics of the essence of geographic information systems (GIS) and the application of air pollution modelling and the assessment of personal exposure, the creation of database of ADMS-Urban model, the management of the model and the creation of air pollution map are presented. Students will be able to create and administrate air pollution databases and air pollution maps and to apply the data of air pollution modelling for personal exposure assessment researches.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Vienas iš aplinkos oro kokybės vertinimo metodų, leidžiantis nustatyti ir/arba prognozuoti oro užterštumo lygį ir tiksliau įvertinti erdvinį teršalų pasiskirstymą visame mieste ir atskirose jo teritorijose, yra oro teršalų sklaidos modeliavimas. ADMS-Urban yra modeliavimo programa, kuri suteikia galimybę įvertinti aplinkos oro kokybę, naudojantis turimomis žiniomis apie teršalų į aplinkos orą emisiją ir atmosferoje vykstančius procesus. Modeliavimo metodo taikymas leidžia įvertinti gautus duomenis remiantis erdvinio koncentracijos pasiskirstymu, todėl tai galėtų tapti bendro poveikio tam tikroje teritorijoje gyvenantiems gyventojams apskaičiavimo pagrindu.

Dalyko tikslai

Dalykas skirtas pirmųjų dviejų metų doktorantams siekiantiems sustiprinti teorinius žinias ir praktinius įgūdžius oro taršos modeliavimo srityje ir detaliau susipažinti su duomenų bazių kūrimu, modelio valdymu ir jo pritaikymu individualios ekspozicijos nustatymo tyrimuose.

Dalyko turinys,temos

1. Oro taršos modeliai, jų raida ir pritaikymo galimybės
2. ADMS-Urban dispersijos modelis
3. Pagrindinių modelio įvesties parametrų nustatymas
4. ADMS-Urban modeliui reikalingų duomenų bazių sudarymas naudojant GIS
5. Teršalų sklaida ir jos skaičiavimas
6. Teršalų sklaidos modeliavimas iš mobilių taršos šaltinių
7. Teršalų sklaidos modeliavimas iš stacionarių taršos šaltinių
8. Oro taršos žemėlapių sukūrimas

9. Modelio išvesties parametrų patikrinimas su realiais oro taršos matavimais
10. Oro taršos modeliavimo duomenų ir GIS panaudojimas individualios ekspozicijos nustatymo tyrimuose

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato – 50%; ir egzamino – 50%;

Literatūra

Pagrindinė:

1. CERC. 2011. ADMS-Urban User Guide. Version 3.1. Cambridge, UK.
2. De Visscher A. 2013. Air Dispersion Modeling: Foundations and Applications. ISBN: 978-1-118-07859-4. Wiley, 664 p.
3. Gadal S., Dédelé A. 2013. Basics of Geographical Information Systems. 86 p.
4. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. 2005. Geographic Information Systems and Science. Wiley, 517 p.
5. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. 2005. Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management, and Applications (Abridged). Wiley, 358 p.
6. Maheswaran R., Craglia M. 2004. GIS in public health practice. CRC Press, 308 p Washington. 462 p.

Papildoma:

1. Mazzeo N. 2011. Air Quality-Models and Applications. ISBN 978-953-307-307-1, Publisher: InTech, 376 p.

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Doc. dr. Audrius Dédelė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5d. posėdžio nutarimu.

STUDIJŲ DALYKO PROGRAMA

Kodas	Apimtis kreditais	Fakultetas	Katedra
APL8017	7	GMF	Aplinkotyros

Pavadinimas

Individualios ekspozicijos nustatymas epidemiologiniuose tyrimuose

Pavadinimas anglų kalba

Estimation of individual exposure in epidemiological research

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Seminarai	
Konsultacijos	1
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas suteikia žinių apie šiuolaikinius aplinkos epidemiologijos tyrimo metodus, taikomus ryšiiui tarp ekspozicijos ir žmonių sveikatos rizikos įvertinimui, ekspozicijos tyrimo būdais, naudojamais žmonių populiacijos lygmenyje ir individų lygmenyje, biologinės stebėsenos principais; įgyjami įgūdžiai „ekspozomo“ vertinimui, vidinės teršalų dozės nustatymui ir rizikos dydžio įvertinimui. Įgyjami gebėjimai nustatyti aplinkos ir sveikatos rodiklius, įvertinti biologinius žymenis, kritiniais gyvenimo periodais gautą aplinkos ekspozicijos dydį, nustatyti priežastinius ryšius tarp ekspozicijos ir lėtinių ligų ir pasiūlyti priemones sveikatos rizikos valdymui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course provide knowledge of the environmental epidemiology research methods used to the estimation of relationship between environmental exposure and human health risk, methods used for assessment of exposure at the population and at individual level, principles of biomonitoring; the methods used for „exposome“ characterisation, estimation of internal pollutants dose and risk assessment. PhD students will get skills in assessing environmental health indicators, the biomarkers, and magnitude of exposure during critical periods of life, causal links between exposure and chronic disease offering measures of the health risk management.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Europos Komisijos Aplinkos ir sveikatos veiklos planui įgyvendinti numatytos aplinkos ekspozicijos vertinimo gairės, tarp jų aplinkos ir sveikatos indikatorių nustatymas, expozomo charakterizavimas, biologinių žymenų teikiamos informacijos vertinimas. Gebėjimas individo lygmenyje įvertinti kenksmingų aplinkos veiksnių keliamą riziką gyventojų sveikatai yra svarbiausia prielaida priežastingumui pagrįsti, vykdant aplinkos ir sveikatos mokslinius tyrimus ir pritaikant įgytas žinias praktikoje.

A. Dalyko tikslai

Dalykas skirtas doktorantams sustiprinti teorines ir praktines žinias apie aplinkos kokybės ir gyventojų sveikatos sąveiką, išugdyti kompetenciją individualiai ekspozicijai nustatyti, pasitelkiant šiuolaikinius ekspozicijos tyrimo metodus. Kompleksinis dalykas išugdys kompetenciją atlikti kiekybinį rizikos įvertinimą, siekiant teikti moksliskai pagrįstas rekomendacijas aplinkos ir sveikatos rizikai mažinti.

Turinys

Mokslinės hipotezės formavimas ir priežastingumo teorijos taikymas moksliniuose tyrimuose. Šiuolaikiniai aplinkos ir sveikatos sąsajų tyrimo principai.

Gamtinės ir socialinės aplinkos reikšmė gyventojų sveikatos rizikai.
Aplinkos sąlygojamų lėtinių ligų rizikos veiksniai.
Psichologinio ir oksidacinio streso tyrimo principai.
Gamtinės aplinkos, oro teršalų, psichologinių ir nepalankių socialinių veiksnių tyrimas individo ir populiacijos grupės lygmenyje.
Subjektyvūs ir objektyvūs gamtinės aplinkos ekspozicijos tyrimo metodai.
Ekspozicijos matavimų metodologiniai ypatumai.
Biologiniai ekspozicijos, jautrumo ir atsako žyminiai aplinkotyroje.
Svarbiausių lėtinių ligų prevencija ir rizikos valdymas populiacijos ir individo lygmenyje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: referato-30 %; ir egzamino-70 %;

Literatūra

Pagrindinė:

5. Gražulevičienė R. Aplinkos epidemiologija ir rizikos sveikatai įvertinimas. Bendrasis vadovėlis. VDU leidykla, 2005, 291.
6. Jung-Der Wang Basic Principles and Practical Applications in Epidemiological Research. World Scientific, 2002. 367 p.
7. Assessment and Management of Environmental Risks. Ed. Linkov I., Palma-Oliveira J. Kluwer Academic Publishers. 2000. 440 p.

Papildoma:

1. Sean Semple. Assessing occupational and environmental exposure. Occupational Medicine 2005;55:419–424, doi:10.1093/occmed/kqi135; <http://occmed.oxfordjournals.org/>
2. EPA. Measurement error estimation and correction methods to minimize exposure misclassification in epidemiological studies. September 2008.
3. EPA. Protecting Children's Environmental Health. <http://www2.epa.gov/children>
4. EPA's Policy on Evaluating Risk to Children. <http://www2.epa.gov/children/epas-policy-evaluating-risk-children>.
5. NAP. Exposure Science in the 21st Century: A Vision and a Strategy (2012).

Studijų dalyko rengėjai/dėstytojai

Prof. habil.dr. Regina Gražulevičienė

Patvirtinta Ekologijos ir aplinkotyros mokslo krypties doktorantūros komiteto 2015 m. vasario 5 d. posėdžio nutarimu.

