

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8001	8	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško ekologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Forest ecology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Miško ekologijos mokymasis turėtų padėti doktorantui nagrinėti savo mokslinio darbo rezultatus šiuolaikinės miško ekologijos mokslo šviesoje. Išklaušęs kursą doktorantas giliau supras miško ekosistemų raidos procesus, jos ryšių su aplinka sudėtingumą įvairiais lygmenimis, sugebės įsivaizduoti žmogaus ūkinės veiklos galimas pasekmes klimatui, miško ekosistemų gyvybingumui ir įvairovei. Susipažinęs su miško ekosistemų funkcionavimu ir įvairių veiksnių įtaka miško ekosistemų vystimuisi doktorantas turėtų mokėti prognozuoti nepalankių aplinkos veiksnių pasekmes miško ekosistemoms, darbe pasirinkti aplinką tausojančią taktiką ir strategiją.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Learning of Forest ecology will help for PhD student analyse and interpret own study results under modern science. After completing the course PhD student will understand deeper forest ecosystem development, the complexity of its relation with environment on various levels, be able to vision forest management by humans to climate change, forest ecosystem sustainability and diversity. PhD student will be able to forecast the results of negative environment factors to forest ecosystem as well as in its own research to select environmental friendly stactics and strategy.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Šis studijų dalykas padės įvertinti ir suprasti savo atliekamų tyrimų vietą miško ekologinių žinių žemėlapyje, bei įvairiapusiskai bei plačiai vertinti atliktų tyrimų gautus rezultatus.

Dalyko tikslai

Šios disciplinos tikslas yra padėti suvokti miško bendrijų funkcionavimo dėsnumus, aplinkos poveikį miškui ir miško poveikį aplinkai, įsivairinti ekologinius procesus, vykstančius miško ekosistemose bei išsiugdyti sugebėjimus identifikuoti miško ekologines problemas bei jas spręsti remiantis moksliniais metodais.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. *Įvadas*. Ekologijos samprata; Miškai – augalijos tipas; Miško ekologija ir jos ryšys su kitomis disciplinomis; Miško ekologijos vieta moksle apie mišką; Miškininkystės atsiradimo priežastys ir jos plėtros etapai. Metodai – paskaita, diskusijos;
2. *Miško ekosistema*. Miško ekosistemos samprata; Ekosistemų lygiai; Biogeocenožės samprata; Ekosistemos komponentai: funkciniai ir struktūriniai; Miško ekosistemos ir jos komponentų ypatumai; Ekologiniai veiksniai miško ekosistemoje; Miško formavimas. Metodai – paskaita, diskusijos;
3. *Miško bendrija (fitocenožė)*. Miško fitocenožės komponentai: medynas, pomiškis, trakas, gyvoji dirvožemio danga, miško paklotė; Medžių tarpusavio sąveika; Medžių diferenciacija ir eliminacija; Medžių klasifikacijos. Metodai – paskaita, diskusijos;
4. *Miškas ir klimatiniai veiksniai (faktorinė ekologija)*.
Miškas ir šviesa. Saulės radiacijos spektras; Fiziologiškai aktyvi radiacija; Fotosintezės esmė, jos svarba ir priklausomybė nuo šviesos; Šviesos poveikis augalų anatominiams ir morfologiniams

požymiams; Medžių rūšių skirstymas pagal poreikį šviesai, jų skiriamieji požymiai; Šviesos pasiskirstymas miške; Pakraščio efektas; Šviesos režimo miške reguliavimo būdai; Miškas ir temperatūra; Žemės šiluminis balansas; Augalų svarbiausių fiziologinių procesų priklausomybė nuo temperatūros; Medžių poreikis šilumai, atsparumas šalnomis ir šalčiams; Oro temperatūra po medžių lajų danga; Miško įtaka aplinkinių ekosistemų oro temperatūrai; Oro temperatūros miške reguliavimo galimybės ir būdai;

Miškas ir drėgmė. Vandens reikšmė augalams; Įvairių medžių rūšių poreikis drėgmei; Dirvožemio drėgmės potencialas, dirvožemio drėgmės formos; Dirvožemio drėgmės imlumas ir dirvožemio drėgnumo rūšys; Augalams prieinama drėgmė; Optimali drėgmė medžiams augti; Oro drėgmė po medynų danga; Vandens balansas miške; Miško įtaka kritulių pasiskirstymui, jų cheminei sudėčiai, nuotėkiui, aplinkinių ekosistemų drėgmei; Miškas kaip vandens apsauginė priemonė;

Miškas ir atmosferos veiksniai. Atmosferos oro sudėtis; CO₂ koncentracija miške; Miško oro deguonies jonizacija ir fitoncidų išskyrimas; Atmosferos priemaišos, jų poveikis miškui; Atskirų medžių jautrumas taršai; Rūgščių kritulių poveikis miškui; Ozono poveikis miškui; Miškas kaip oro apsauginė priemonė; Vėjo samprata; Teigiamas vėjo poveikis miškui; Žalingas vėjo poveikis miškui, jo mažinimo būdai; Miško įtaka vėjams; Metodai – paskaita, diskusijos, seminaras;

5. *Miškas ir dirvožemis (dirvožemio ekologija).* Dirvožemio reikšmė miškui; Granulimetrinė dirvožemio sudėtis; Cheminė dirvožemio sudėtis; Dirvožemio humusas; Dirvožemio reakcija; Dirvožemio fizikinės savybės; Dirvožemio sudėtis, fizikinių ir cheminių savybių įtaka miškui; Dirvožemio derlingumas ir įvairių medžių rūšių reiklumas dirvožemiui; Miško įtaka dirvodarai; Miško nuokirtos; Miško paklotė; Medžių šaknys; Maisto medžiagų apytaka miško ekosistemoje; Miškininkavimo įtaka dirvožemiams; Miško dirvožemio tarša; Miško gaisrų įtaka dirvožemiui; Miškas kaip dirvožemio apsauginė priemonė;
6. *Miško gyvūnija (miško gyvūnų populiacijų ekologija).* Miško gyvūnija ir jos reikšmė miškui; Gyvūnai kaip miško ekosistemos komponentas; Gyvūnų populiacijos; Makrofaunos (žinduolių, paukščių, varliagyvių, roplių) ir mezofaunos (vabzdžių, voragyvių, sliekų) vaidmuo miško ekosistemoje;
7. *Miško ekosistemų klasifikavimas (miško tipologija).* Miško ekosistemų diskretumas ir nepertraukiamumas; Ekotono ir kontinuumo sąvokos; Augalijos klasifikacijos; Miško tipologijos samprata; Miško tipologijos raida ir kryptys, jų pricipinės nuostatos; Miško tipologija Lietuvoje; Lietuvos miškų tipologinės klasifikacijos sistema (Šilai. Pelkiaišiliai. Girios. Pelkiagiriai. Paupių miškai. Nusausinti miškai).
8. *Miško žėlimas (miško sumedėjusių augalų populiacijų ekologija).* Sėklinis žėlimas; Vegetatyvinis žėlimas; Žėlimą įtakojantys veiksniai: miško tipas, medyno struktūra, medžių rūšių biologija; Paklotės ir gyvosios dirvožemio dangos poveikis miško žėlimui; Žėlimo vertinimas; Rekreacijos poveikis miško ekosistemoms.
9. *Miško kaitos.* Bendrosios žinios apie sukcesijas (samprata, klasifikavimas, mechanizmai); Istorinės rūšių kaitos Žemės geologinėse erose; Pirmieji medžiai ir miškai; Miškų kaita holocene; Dabartinių miškų sukcesijos (miškų sukcesijų priežastys. Miško sukcesijų trukmė. Trumpalaikės sukcesijos ir klimaksinės bendrijos); Miško bendrijų amžiaus struktūra ir jos kaitos; Pagrindinės borealinių miškų kaitos; Trumpalaikės Lietuvos miškų kaitos; Miško kaitų vertinimas miškininkystės požiūriu.
10. *Svetimos rūšys miške.* Svetimų rūšių paplitimo istorija. Svetimų rūšių plitimo keliai. Europos miškuose paplitę svetimos medžių rūšys, jų natūralūs arealai. Svetimų rūšių virsmas invazinėmis. Invazinių rūšių daromos įtakos tyrimai.
11. *Miškas kaip biosferos komponentas.* Pasaulio miškai, jų kitimo geografiniai dėsniniai; Mišriųjų miškų zona ir jos ypatumai; Lietuvos miškų gamtiniai regionai; Apsauginis miško vaidmuo, jo funkcijos kraštovaizdyje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Semestro savarankiško darbo užduotys vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento (0,3 – savarankiškas darbas; 0,7 egzaminas) ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Basalykas A. 1977. Lietuvos TSR kraštovaizdis.- Vilnius: Mokslas.- 239 p.
2.	Bukantis A. 1994. Lietuvos klimatas. Vilnius, Vilniaus universiteto leidykla, 187 p.
3.	Burton V. Barnes, Donald R. Zak, Shirley R. Denton, Stephen H. Spurr. 1998. Forest ecology / John Wiley & Sons, 774 p.
4.	Dagys J. 1980. Augalų ekologija. Vilnius: Mokslas, 238 p.
5.	David M. Smith, Bruce C. Larson, Matthew J. Kelty, P. Mark S. Ashton. 1997. The practice of silviculture: applied forest ecology. New York : John Wiley, 537 p.
6.	Hasenauer H., Glazda A., Konnert M., Lapin K., Mohren G., Spiecker H., Loo M., Potzelsberger E. Non-native tree species for European forests: experiences, risks and opportunities. 2017. BOKU
7.	Joe Landsberg, Peter Sands. 2011. Physiological ecology of forest production [elektroninis išteklius]: principles, processes and models. Amsterdam ; Boston : Elsevier/Academic Press, 331 p.
8.	Karazija S. 1988. Lietuvos miškų tipai. V.: Mokslas, 212 p.
9.	Karazija S., Vaičiūnas V. 2000. Ekologinis miškų vaidmuo Lietuvoje. Kaunas, „Lututė“, 152 p.
10.	Kimmins, J.P. 1987. Forest ecology : a foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry. Prentice Hall, 611p.
11.	Lietuvos miškų būklė ir ją sąlygojantys veiksniai (red. R.Ozolinčius). 1999. Kaunas, „Lututė“, 312p.
12.	Melekov I.S. 1980. Lesovedeniye, Maskva, 406p.
13.	Miškininkystė (autorių kolektyvas, sud. L. Kairiūkštis). 1979. V.: Mokslas, 352 p.
14.	Motuzas A.J., Buivydatė V., Danilevičius V., Šleivys R. 1996. Dirvotyra, V.: Mokslas, 375 p.
14.	Ozolinčius R. 1998. Lietuvos spygliuočiai: morfologinės struktūros transformacijos bei jas indukuojantys veiksniai. Kaunas, „Lututė“, 300 p.
15.	Pauliukevičius G. 1982. Miškų ekologinis vaidmuo. V.: Mokslas, 112 p.
16.	Ruseckas J. 2002. Miško ir drėgmės sąveika. Kaunas, „Lututė“, 200 p.
17.	Stravinskienė V. 2003. Bendroji ekologija.-Kaunas: Šviesa, 232 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Baleišis R., Bluzna P., Balčiauskas L. 1987. Lietuvos kanopiniai žvėrys. V., 200 p.
2.	Belova O. 2001. Medžiojamųjų gyvūnų etologija. Vilnius: Mokslas, 256 p.
3.	Heinrich D., Hergt M. 2000. Ekologijos atlasas. Vilnius: Alma litera, 280 p.
4.	Juknys R (red.). 1994. Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai, tendencijos. Vilnius. 114 p.
5.	Kairiūkštis L., Juodvalkis A. 1985. Etaloniniai medynai ir jų formavimas.- V.: Mokslas, 244 p.
6.	Kapustinskaitė T. 1983. Juodalksnynai. V.: Mokslas, 227 p.
7.	Karazija S., Jurgelionis J., Vaičiūnas V. 1997. Savaiminis ažuolynų atžėlimas – Lietuvos ažuolynai. Išsaugojimo ir atkūrimo problemos.- 136-146 p.
8.	Kimmins J.P. 1998. Forest ecology. Pretice-Hall, 1997 p.
9.	Lietuvos miško ūkio statistika. 2005. MEC, Vilnius, 111 p.
10.	Lietuvos miškų ūkis (autorių kolektyvas, sud. V. Verbyla). 1992. V., 207 p.
11.	Lietuvos Respublikos biologinės įvairovės išsaugojimo strategija ir veiksmų planas. 1997. V., 108 p.
12.	Lietuvos TSR miškai (autorių kolektyvas, sud. L.Kairiūkštis). 1962. V., 366 p.
13.	Miškininko žinynas. 1991. V., 450 p.
14.	Padaiga V. 1996. Medžioklės ūkio biologiniai pagrindai. V., 211 p.
15.	Pauliukevičius G. 1986. Cheminių elementų keliai landšafte. V.: Mokslas, 128 p.
16.	Pauliukevičius G., Kenstavičius J. 1995. Ekologiniai miškų teritorinio išdėstymo pagrindai, 290 p.
17.	Račkauskas V. 1991. Bendroji ekologija. V., 239 p.
18.	Riepšas E. 1981. Miškas ir žmogaus poilsis. Vilnius: Mokslas,
19.	Vaičys M., raguotis A., Šleinyš R. 1979. Miško dirvožemių žinynas, V.: Mokslas, 200 p.
20.	Žiogas A. 1997. Miško entomologija. Kaunas, 268 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gediminas Brazaitis	VDU ŽŪA	dr.	gediminas.brazaitis@vdu.lt
Vitas Marozas	VDU ŽŪA	dr.	vitas.marozas@vdu.lt
Algirdas Augustaitis	VDU ŽŪA	dr.	algirdas.augustaitis@vdu.lt
Darius Danusevičius	VDU ŽŪA	dr.	darius.danusevicius@vdu.lt
Vidas Stakėnas	LAMMC	dr.	v.stakenas@mi.lt
Kęstutis Armolaitis	LAMMC	dr.	k.armolaitis@mi.lt
Julius Bačkaitis	VDU ŽŪA	dr.	nevietiniss@gmail.com
Remigijus Žalkauskas	VDU ŽŪA	dr.	remigijus.zalkauskas@vdu.lt
Žydrūnas Preikša	VDU ŽŪA	dr.	griciukas@gmail.com
Lina Straigyte	VDU ŽŪA	dr.	lina.straigyte@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8002	8	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miškotyros metodologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Methodology of Forest Research

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Pratybos	3
Seminarai	1
Savarankiškas darbas	2

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas pirmųjų studijų metų doktorantams. Kurso tikslas suteikti doktorantui gebėjimų pasirinkti tinkamus miškotyroje naudojamus mokslinių tyrimų ir statistinės analizės metodus reikalingus konkrečiam mokslo darbui atlikti, kūrybingai juos pritaikyti ir teisingai interpretuoti gautus rezultatus. Doktorantai įgyja kompetencijų naudotis mokslinės informacijos šaltiniais, rengti mokslinių tyrimų metodikas, rinkti ir apdoroti duomenis, analizuoti, įvertinti, apibendrinti ir aprašyti mokslinio tyrimo rezultatus, naudotis statistinės analizės programiniais paketais (Statistica, SPSS, Maple), parengti platinimui ir naudojimui mokslinio tiriamojo darbo kūrinius, planuoti mokslinio tiriamojo darbo projektus

Studijų formos: paskaitos, pratybos, savarankiškas darbas, seminarai ir baigiamasis egzaminas.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed for PhD students of the first year of studies. The aim of the course is to give the doctoral student the ability to choose the appropriate methods of research and statistical analysis used in forest sciences, to perform a specific research work, to apply them creatively and to correctly interpret the obtained results. Doctoral students acquire competencies to use scientific information sources, to develop research methodologies, to collect and process data, to analyze, evaluate, summarize and describe research results, to use statistical analysis software packages (Statistica, SPSS, Maple), to prepare for publishing and use of research works to plan scientific research projects. Forms of studies: lectures, practicums, seminars, individual work and final exam.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklausę kursą doktorantai turės pakankamai žinių bei įgūdžių, leidžiančių analizuoti, kurti ir taikyti miškotyroje naudojamus mokslinių tyrimų metodikas, paremtas taikomosios statistikos metodais, rengti mokslines ataskaitas ir straipsnius, planuoti, organizuoti ir vykdyti miškotyros darbus.

Dalyko tikslai

Suteikti doktorantui gebėjimų pasirinkti tinkamus mokslinių tyrimų ir statistinės analizės metodus reikalingus konkrečiam miškotyros mokslo darbui atlikti, kūrybingai juos pritaikyti, teisingai interpretuoti gautus rezultatus ir pateikti pasaulinei miškotyros mokslininkų bendruomenei.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Tema Įvadas: mokslo samprata, klasifikacija, objektas, dalykas; mokslinio tyrimo samprata, klasifikacija, objektas, dalykas; mokslinio tyrimo rezultatai ir jų pateikimo formos. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, egzaminas.

2. Tema Mokslinė informacija: informacija, informacinės sistemos ir informacinio santykio samprata, informacijos rūšys, socialinės informacijos savybės; informacijos šaltiniai, informacijos šaltinių bibliografinė klasifikacija, informacijos šaltinių bibliografinis aprašymas; informacijos šaltinių paieška; informacijos šaltinių naudojimas mokslinio tyrimo darbe. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, egzaminas.
3. Tema Mokslinio tyrimo metodologija ir metodai: metodologija, metodas, metodika: samprata ir lygmenys; bendrieji mokslinio tyrimo metodai; empirinio tyrimo metodai; teorinio tyrimo metodai; eksperimentinio (teorinio ir empirinio) tyrimo metodai; metateorinio tyrimo metodai; specialieji mokslinio tyrimo metodai. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, egzaminas.
4. Tema Mokslinio tyrimo procesas: eksperimentinio tyrimo eiga; eksperimentų tipai; tyrimo pradmenų formulavimas; tyrimo srities ir krypties pasirinkimas; tyrimo krypties įvertinimas; tyrimo būklė ir vieta šiuolaikiniame mokslo etape; tyrimo dalyko apibrėžimas; tyrimo dalyko įvertinimas pagal informacijos šaltinius; problemos ir jos sprendimo hipotezės formulavimas; tyrimo metodikos parengimas; eksperimento programos parengimas; tyrimo rezultatų rodiklių ir veiksmų nustatymas; eksperimento tipo nustatymas; tyrimo apimties ir bandymų bei pakartojimų skaičiaus nustatymas; duomenų fiksavimo ir klaidų įvertinimo būdų parinkimas; eksperimento plano sudarymas; eksperimento vykdymas: duomenų rinkimas, įvertinimas ir apdorojimas; rezultatų pateikimas; rezultatų analizė (interpretacija, diskusija) ir apibendrinimas; išvadų ir pasiūlymų formulavimas. Teorinio tyrimo eiga; tyrimo srities pasirinkimas ir tyrimo dalyko apibrėžimas; tyrimo dalyko pažinimo įvertinimas, problemos ir jos sprendimo idėjos generavimas; sąvokų ir prielaidų formavimas, darbinės hipotezės kėlimas; tyrimo metodų parinkimas; mokslinių faktų kaupimas, jų analizė, mokslinių hipotezių kėlimas; modelių kūrimas ir jų tyrimas, iškeltų hipotezių pagrindimas; tyrimo rezultatų apibendrinimas. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, savarankiškas darbas, egzaminas.
5. Tema Mokslinių darbų įforminimas: mokslinio tiriamojo darbo kūriniai; mokslinis straipsnis; mokslinė studija; mokslinė monografija; mokslinė ataskaita; bakalauro baigiamasis darbas; magistro baigiamasis darbas; daktaro disertacija; mokslinis referatas; mokslinis pranešimas - rūšys ir rengimo ypatybės; mokslinių kūrinių anotavimas ir referavimas; mokslinių kūrinių recenzavimas; mokslinių kūrinių publikavimas. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, savarankiškas darbas, egzaminas.
6. Tema Mokslinio tyrimo rezultatų pristatymas: mokslinės informacijos žodinio pateikimo formos; mokslinių pranešimų rengimas ir pristatymas; disertacijų pranešimo rengimas, pristatymas, gynimas. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, savarankiškas darbas, egzaminas.
7. Tema Mokslinio darbo organizavimas: protinio darbo higiena; tiriamojo darbo vietos organizavimas; mokslinės kūrybos grupė, jos formavimas ir darbo organizavimas; mokslinės kūrybos organizacinė struktūra Lietuvoje; mokslo plėtros raida. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, egzaminas. Studijų metodai: paskaitos, seminarai, savarankiškas darbas, egzaminas.
8. Tema Statistiniai metodai: pagrindinės sąvokos; populiacija, imtis, atsitiktiniai dydžiai, kintamųjų tipai ir matavimo skalės, statistikos ir parametrai; imtis, atranka ir jų tipai; tikimybiniai skirstiniai: Binominis, Puasono, Gauso, Stjudento, Fišerio (savybės, tankio funkcijos); kintamųjų transformacijų reikalingumas ir būdai; aprašomosios statistikos ir paklaidos: centro ir sklaidos statistikos; taškiniai įverčiai ir pasikliautiniai intervalai; vienos imties vidurkio ir dviejų imčių vidurkių analizė; statistinės hipotezės. Studijų metodai: paskaitos, pratybos, savarankiškas darbas, egzaminas.
9. Tema Dispersinė analizė: vieno ir dviejų faktorių atvejai; dispersinės analizės metodo esmė, dispersinės analizės teorinės prielaidos, statistiniai kriterijai; daugiafaktorinė dispersinė analizė; fiksuoti ir atsitiktiniai faktoriai; faktorių sąveika; blokuotųjų duomenų dispersinė analizė; uždavinio formulavimas, duomenų parengimas, rezultatų interpretavimas; dispersinės analizės uždavinių pavyzdžiai miškotyroje. Studijų metodai: paskaitos, pratybos, savarankiškas darbas, egzaminas.
10. Tema Regresinė analizė: tiesinė, polinominė ir netiesinė regresinė analizė; teorinės prielaidos, regresijos modelio teorinių prielaidų patikrinimas; parametrų įverčiai, jų paklaidos ir

reikšmingumas; dviejų regresijos modelių parametų lygybė; regresijos modelio parinkimas. Daugialypė regresinė analizė, multikolinearumo ir autokoreliacijos įvertinimas; tiesinių, netiesinių ir logistinių regresinių modelių taikymai miškotyroje; logistinės regresijos taikymai klasifikavimo uždaviniams spręsti. Studijų metodai: paskaitos, pratybos, savarankiškas darbas, egzaminas.

11. Tema Laiko eilučių modeliai: laiko eilučių transformacijos, glodinimas, sezoniškumo nuėmimas; autokoreliacija, ARIMA modelis ir jo parametų vertinimas. Arima modelio taikymai miškotyroje. Studijų metodai: paskaitos, pratybos, savarankiškas darbas, egzaminas.

12. Tema Daugiamatės analizė metodai: daugiamačiai duomenys; daugiamačių duomenų grafinis vaizdavimas; daugiamačių duomenų reikšmingumo testai; daugiamačių atstumų testavimas; faktorinė analizė; pagrindinių komponentų metodas, faktorinės analizės uždavinių pavyzdžiai miškotyroje. Klasterinė analizė; atstumo ir panašumo matai, klasterių prototipai; dviejų žingsnių, k-vidurkių, hierarchinė klasterizacija; hierarchijos indeksas; dendrogramos sudarymas apjungimo ir skaidymo metodais; klasterių skaičiaus optimizavimas klasterinės analizės taikymai miškotyroje. Diskriminantinė analizė; Fišerio modelis; diskriminantinė funkcija, jos parinkimas; kanoninės diskriminavimo funkcijos; diskriminantinės analizės uždavinių pavyzdžiai miškotyroje. Kanoninė koreliacinė analizė; daugiamatis skalės keitimas; ordinacija; erdvinė statistika; erdvinio išdėstymo duomenys ir jų grafinis pavaizdavimas; kanoninės analizės uždavinių pavyzdžiai miškotyroje. Studijų metodai: paskaitos, pratybos, savarankiškas darbas, egzaminas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Pratybos - 25% galutinio pažymio; Savarankiškas darbas – 25% galutinio pažymio; Seminarai – 10% galutinio pažymio, egzaminas - 40 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai Idalis. Vilnius Tev, 2001.
2.	Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai II dalis. Vilnius Tev, 2002.
3.	Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai III dalis. Vilnius Tev., 2009.
4.	Kardelis K. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai. Šiauliai, 2007.
5.	Rupšys P., Olson U., Engstrand U. Statistiniai metodai. Kaunas, Akademija, 2007.
6.	Tidikis. R. Socialinių mokslų tyrimų metodologija. Vilnius, 2003.
7.	Vencloviene. Statistiniai metodai aplinkotyroje. Kaunas, 2008.
8.	Vencloviene J. Statistiniai metodai medicinoje. VDU, 2010.
9.	Christensen R., Analysis of Variance and Regresion. Applied Statistical Method. N Y, Chapman & Hall, 1996.
10.	Cochran W.G. Sampling Techniques. John Wiley & Sons, 1972.
11.	Crewson Ph. Applied Statistics Hanbook. AcaStat Software, 2006.
12.	Kanji G. 100 statistical tests. SAGE Publications Ltd. , 2006
13.	Rienecker L., Jorgeksen P.S. Kaip rašyti mokslinį darbą. Vilnius, 2003.
15.	Smith M. Statistical Analysis Hadbook. The Winchelsea Press, Drumlin Security Ltd, Edinburgh, 2018.
16.	Sioptani M., Hayakawa T., Fujikoshi Y. Modern Multivariate Statistical Analysis: A Graduate Course. Handbook, American Sciences Press, Inc., 1985.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bartasevičienė V. Ekonominė statistika. Kaunas, 2005.
2.	Liutikas V., Šeštokas J., Zujus J. Mokslinių tyrimų pagrindai, Vilnius, 1987. 223 p.
3.	Mažeika J. Mokslinės ir technologinės kūrybos metodologiniai pagrindai. Akademija, 2007.
4.	Nekrašas E. Filosofijos įvadas. Vilnius, 2004.
5.	Plečkaitis R. Logikos įvadas. Vilnius, 2005.
6.	Sakalauskas V. Duomenų analizė su STATISTIKA. Vilnius, Margi raštai, 2003
7.	Songailienė A., Ženauskas K. Tyrimo duomenų biometrinis vertinimas. Vilnius, 1985.
8.	Day R. A. How to write and publish scientific paper. Philadalphia,1979.
9.	Manly B. F. J. Multivariate statistical methods. London, 1995.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Edmundas Petrauskas	VDU ŽŪA	Prof. Dr.	edmundas.petrauskas@vdu.lt
Petras Rupšys	VDU ŽŪA	Prof. Dr.	petras.rupsys@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8003	8	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško fitocenozijų tyrimo ir statistinės analizės metodai

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Methods of research and statistical analyses of forest phytoseonoses

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Pratybos	2
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalyko tiklas suteikti doktorantams žinių apie fitocenologinių tyrimų etapus ir terminologiją, duomenų tipus, rezultatų interpretavimo ypatumus ir galimas klaidas; regresinę analizę ir taikomus modelius, ordinavimo klasterinės analizės metodus; gebėjimų parinkti reikiamo tipo metodus, parengti tyrimo planą, pritaikyti regresijos, ordinavimo bei klasterinės analizės metodus fitocenologiniuose tyrimuose, interpretuoti gautus analizės rezultatus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The aim of the subject is to provide the doctoral students with knowledge of terminology and phytocenological research stages, data types, interpretation of results and possible errors; regression analysis and applied models, methods of ordination, cluster analysis; abilities to select the required type of methods, to prepare a research plan, to apply regression, ordination and cluster analysis methods in phytocenological studies, to interpret the obtained results.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Doktorantų žinios apie fitocenologinių tyrimų etapus ir terminologiją, duomenų tipus, rezultatų interpretavimo ypatumus ir galimas klaidas; regresinę analizę ir taikomus modelius, ordinavimo klasterinės analizės metodus; gebėjimai parinkti reikiamo tipo metodus, parengti tyrimo planą, pritaikyti regresijos ordinavimo bei klasterinės analizės metodus fitocenologiniuose tyrimuose, interpretuoti gautus analizės rezultatus.

Dalyko tikslai

Suteikti doktorantui žinių apie fitocenologinių tyrimų ir analizės metodus, gebėjimų analizuoti fitocenologinių tyrimų duomenis, taikyti matematinius analizės metodus, juos parinkti ir pritaikyti konkrečiau tyrimo atvejais.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Įvadas: fitocenologinių tyrimų tipai, tyrimų etapai, tyrimų taikymas ir terminologija (*Paskaitos, pratybos, individualios užduoties atlikimas*).

Duomenų rinkimas ir analizė: duomenų rinkimo tikslai, duomenų rinkimo planavimas, duomenų pradinis apdorojimas: matavimo skalės, transformavimas, rezultatų interpretavimas, dažniausios interpretavimo klaidos, fitocenotinių tyrimų kompleksiskumas (*Paskaitos, pratybos, individualios užduoties atlikimas*).

Regresijos taikymai fitocenologijoje: taikomi modeliai ir kintamųjų tipai, regresijos metodai naudojant kiekybinius duomenis, regresijos metodai naudojant kokybinius duomenis, daugiamatės regresijos taikymas fitocenologijoje, regresijos taikymas naudojant indikatorines rūšių reikšmes (*Paskaitos, pratybos, individualios užduoties atlikimas*).

Ordinavimo metodai fitocenologijoje: ordinavimo modeliai ir metodai, korespondentinė analizė (CA), detrendinė korespondentinė analizė (DCA), principinė komponentinė analizė (PCA), išorinių duomenų naudojimas ordinacijos rezultatų interpretavimui, kanoninė analizė (CA), daugiamatė analizė, ordinavimo rezultatų pateikimas (*Paskaitos, pratybos, individualios užduoties atlikimas*).

Klasterinė analizė fitocenologijoje: klasterinės analizės tipai, aglomeratyviniai metodai, dalomieji metodai, TWINSPAN, nehierarchiniai klasifikavimo metodai, klasterinės analizės interpretavimas, klasterinės analizės rezultatų pateikimas (*Paskaitos, pratybos, individualios užduoties atlikimas*).

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis 50%; Egzaminas - 50 %

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Jongman R. H., Braak C. J. F. Ter, Tongeren O. F. R. Van. 1995. Data analysis in community and landscape ecology - Pudoc Wageningen
2.	Kent M., 2011: Vegetation description and analysis: a practical approach - - Wiley-Blackwell, 428p. Lepš J., Šmileuer P. 2003. Multivariate Analyses of ecological data using CANOCO. Cambridge, 282 p.
3.	Maarel Eddy. 2004. Vegetation ecology, 408p. Wildi O. 2013. Data Analysis in Vegetation Ecology - Wiley-Blackwell, 320 p.
4.	
5.	

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Braak C. J. F., Šmileuer P. 2012. CANOCO 5 Wageningen, Česke Budejovice, 496 p.
2.	Fowler J., Cohen L., Jarvis, P. 1998. Practical statistics for field biology, 259p.
3.	Natkevičaitė-Ivanauskienė M., 1983. Botaninė geografija ir fitocenologijos pagrindai - Vilnius.
4.	Ženiauskas K., Songailienė A., 1989. Duomenų biometrinis vertinimas - Vilnius
5.	Mokslinės duomenų bazės – ScienceDirect; Agricola
6.	Tarptautiniai moksliniai žurnalai – Environmental Pollution, Journal of vegetation science, Applied vegetation science, Forest ecology and management, Ecological modeling
7.	Lietuvos moksliniai žurnalai – Ekologija, Botanica Lithuanica, Miškininkystė.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pareigos, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vitas Marozas	VDU ŽŪA	Profesorius dr.	vitmarozas@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8004	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Stuburinių gyvūnų tyrimo metodologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Vertebrate research methodology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Sausumos stuburinių gyvūnų tyrimo metodologijos tyrimai sudaro teorinį pagrindą sausumos stuburinių gyvūnų ekologijos ir apsaugos, medžioklėtyros ir kitų taikomųjų mokslų srityse. Stuburinių gyvūnų metodologijos mokymasis turėtų padėti doktorantui sistemingai ir sklandžiai vykdyti stuburinių gyvūnų tyrimus, bei minimaliomis pastangomis pasiekti optimalius rezultatus. Išklauses kursą doktorantas giliau įsisavins įvairius tyrimo metodus, sugebės apdoroti gautus duomenis.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Terrestrial vertebrate research methodology gives theoretical background for vertebrate biology, ecology and conservation, game management and other sciences. Vertebrate research methods gives ability systematically and smooth develop analysis of vertebrate and by minimal efforts get optimal results. After completion of this course PhD student will be able to use various methods in practise, process and evaluate data.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Šis studijų dalykas yra svarbus siekiant optimaliai suplanuoti ir atlikti stuburinių gyvūnų tyrimus.

Dalyko tikslai

Šio dalyko tikslas yra susipažinti su sausumos gyvūnų tyrimo metodais ir išmokti šiuos metodus taikyti praktikoje.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

- Stuburinių gyvūnų morfologinis aprašymas.* Stuburinių gyvūnų kūno dalių matavimas; Stuburinių gyvūnų amžiaus nustatymas;
- Populiacijų gausos ir individų bei porų tankio nustatymas:*
Absoliučios apskaitos: Stebėjimas ir skaičiavimas; Skaičiavimas naudojant stimuliavimą; Išbaidymas; Veiklos žymių inventorizavimas; Teritorijos kartografavimas
Santykinės apskaitos: Vienkartinis ir pakartotinis gaudymas-žymėjimas; Apskaitos taškuose; Apskaitos maršrutuose; Apskaitos tyrimo bareliuose; Veiklos pėdsakų registracija; Apskaitos su treniruotais šunimis
- Apskaitų metodai priklausomai nuo gyvūnų teritoriškumo, gausos ir išsidėstymo. Skirtingų sistematinių grupių apskaitų metodikos: Skirtingų varliagyvių rūšių apskaitos; Skirtingų roplių rūšių apskaitos; Skirtingų paukščių rūšių apskaitos; Skirtingų žinduolių rūšių apskaitos. Migruojančių gyvūnų apskaitos. Radiotelemetrija. Tiesioginės ir netiesioginės apskaitos. Populiacijos dydžio nustatymas. Sausumos stuburinių gyvūnų bendrijų ekologijos tyrimai; Bendrijų ekologiniai ypatumai; Bendrijų ilgaamžiškumas; Bendrijų rinkiniai; Rūšių skaičiaus – biotopo ploto priklausomybė; Rūšių skaičiaus priklausomybė nuo aplinkos veiksnių komplekso; Aplinkos veiksnių parinkimas ir vertinimas. Eksperimentų lyginimas ir rezultatų analizė;
- Biotopinio pasiskirstymo tyrimų ypatumai ir metodai: Stuburinių buveinių pasirinkimas;

Geografiniai, ekologiniai ir vietiniai veiksniai; Stuburinių gyvūnų pasiskirstymo tyrimų metodų ypatumai.

5. Stuburinių gyvūnų geografinio paplitimo tyrimai; Endemizmo reiškiny; Pasiskirstymas kontinentuose, biomuose, ekologinis, sezoninis pasiskirstymas; Salų biogeografijos teorija, pasiskirstymo ypatumai geografiniuose ir ekologiniuose izoliatuose; Geografinio paplitimo tyrimų ypatumai; Metapopuliacijų funkcionavimo teorija; Gyvūnų ir aplinkos poveikio tyrimai.
6. Veisimosi biologijos ir elgesio tyrimai: Teritoriškumo ir koloniškumo aiškinimas; Veisimosi teritorija [breeding territory], lizdinis plotas [home range]; Buveinių rinkimosi elgesio tyrimų ypatumai; Veisimosi teriminų tyrimas; Veisimosi apibūdinančių parametų tyrimas; Vietinių populiacijų gausos dinamika ir jos tyrimai; Ekologinė niša ir jos tyrimo metodai; Vidrūšinės ir tarprūšinės konkurencijos tyrimai; Akustinės signalizacijos tyrimas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Semestro savarankiško darbo užduotys vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svartinio koeficiento (0,5 – savarankiškas darbas; 0,5 egzaminas) ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Balčiauskas, L. 2004. Sausumos ekosistemų tyrimo metodai. Vilniaus universiteto leidykla.
2.	Linas Balčiauskas, Kazimieras Baranauskas, Romas Ferenca, Zigmantas Gudžinskas, Albertas Gurskas, Povilas Ivinskis, Vytautas Kesminas, Linas Ložys, Jolanta Rimšaitė, Zofija Sinkevičienė, Robertas Staponkus, Andrius Steponėnas, Giedrius Trakimas, Tomas Virbickas 2016. Europos Bendrijos svarbos rūšių monitoringo metodikos: žinduoliai, žuvis, varliagyviai, ropliai, moliuskai, vabzdžiai ir augalai. Vilnius : Aplinkos apsaugos agentūra, Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba,.403 p.
3.	Bibby, C.J., Burges, N.D. Hill, D.A. 1992. Bird Census Technique. Academic press. 257 p.
4.	Braun C.E. (ed.) 2005. Techniques for wildlife investigation and management. The wildlife society USA. 974p.
5.	Briedermenn L. 1982. Der Wildbestand - die grobe Unbekannte (Methoden der ildbestandsermittlung). Berlin, VEB Deutsches Landwirtschaftsverlag, 212 p.
6.	Boitani, L., Fuller, T.K. 2000. Research techniques in animal technology. Columbia university press. 442 p.
7.	Padaiga P., Pételis K. 1995. Medžiojamųjų gyvūnų gausumo nustatymas bei sveikos gyvenamąja aplinka tyrimai. Kaunas.
8.	Liutauras Raudonikis, Gintaras Riauba, Gediminas Brazaitis, Arūnas Čerkauskas, Mindaugas Dagys, Julius Morkūnas, Eglė Pakštytė, Arūnas Pranaitis, Žydrūnas Preikša, Saulis Skuja, Vitas Stanevičius, Daiva Vaitkuvienė. 2016 Europos Bendrijos svarbos paukščių rūšių monitoringo metodikos Vilnius : Aplinkos apsaugos agentūra, Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos,. 406 p.
9.	Sutherland, Williams J. 2006. Ecological census techniques. Cambridge Univ. press

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Drobelis E. 1989. Miško plėšriųjų paukščių tyrimai (Metodinės rekomendacijos). V., 92 p.
2.	Fowler, J., Cohen, L. 1988. Statistics for ornithologist. BTO Guide 22.
3.	Paltanavičius S. 1992. Pėdsekio vadovas. V., M., 110 p.
4.	Koskimas, P. Vaisanen, R.A. 1986. Monitoring bird populations. A manual of Methods applied in Finland. Univ. Of Helsinki, 143 p.
5.	Ulevičius, A., Juškaitis, R. 2005. Lietuvos žinduolių pėdsakai ir kitos žymės.Pridnieks, J., Kuresoo, A., Kurlavičius, P. 1986. Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике. Riga, Zinatine. 66p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gediminas Brazaitis	VDU ŽŪA	Prof. dr.	gediminas.brazaitis@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8005	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Aplinkos tarša

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Environmental pollution

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2,24
Konsultacijos	0,56
Seminarai	2,43
Individualus darbas	2,77

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Suteikiamos žinios ir praktiniai įgūdžiai apie aplinkos taršą ir kontrolę, apie aplinkos taršos šaltinius, aplinkos taršos klasifikaciją, apie natūralią ir antropogeninę taršą, taškinę ir išsklaidytąją taršą. Supažindinama su teršalų migracija aplinkoje ir teršalų poveikiu ekosistemoms, atmosferos teršalų migracija aplinkoje, vandens teršalų migracija aplinkoje, dirvožemio teršalų migracija aplinkoje. Aplinkos taršos tyrimų ir kontrolės srityje gilinamasi į naujausius aplinkos taršos tyrimo metodus, aplinkos monitoringą, lauko eksperimentų planavimą ir vykdymą, matematinę aplinkos taršos procesų modeliavimą. Taršos prevencijos žinių įgilinimui studijuojama apie atliekų perdirbimo ir aplinkai draugiškų (žaliosios) naujausias technologijas, darnųjį vystymąsi, aplinkos taršos rizikos vertinimą, tarptautinės aplinkos taršos problemas ir jų sprendimo būdus bei aplinkos teisę.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Knowledge and practical skills on environmental pollution and control, sources of environmental pollution, environmental pollution classification, natural and anthropogenic pollution, point and diffuse pollution are provided. Introduction of pollutant migration in the environment and impact of pollutants on ecosystems, migration of atmospheric pollutants in the environment, migration of water pollutants in the environment, migration of soil pollutants in the environment. In the field of environmental pollution research and control, the latest environmental pollution investigation methods, environmental monitoring, planning and execution of field experiments, and mathematical modeling of environmental pollution processes are being explored. Understanding of pollution prevention knowledge is studied on waste recycling and environmentally friendly (green) latest technologies, sustainable development, environmental pollution risk assessment, international environmental pollution problems and their solutions and environmental law..

Dalyko poreikis bei aktualumas

Studentai įgis naujausias sistemingas aplinkotyros, susijusios su aplinkos tarša, mokslinių tyrimų žinias, gebės jas taikyti kuriant naujas fundamentines žinias ir idėjas, sprendžiant strateginio pobūdžio aplinkos taršos prevencijos uždavinius;

Dalyko tikslai

Kurse įgytų žinių pagrindu sugebėti ekologiniu požiūriu vertinti aplinkos taršos poveikį aplinkai, ekosistemoms ir žmogui, išvelgti jos problemišumą, disponuoti aktualiąja mokslinė informacija, taikyti modernius aplinkos taršos tyrimų, prognozavimo ir prevencijos metodus

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

Aplinkos tarša ir kontrolė. Aplinkos sąvoka. Visuomenės vystymasis ir aplinkos tarša.

Aplinkos taršos poveikis ekosistemoms, visuomenės sveikatai ir saugai. Socialinės, politinės, ekonominės ir techninės aplinkos taršos kontrolės priemonės.

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. Automobilių keliamas triukšmas, vibracija, elektromagnetiniai laukai. Transporto teršalų susidarymas ir sklaidos mastai. Transporto atliekų susidarymas. Eksploatacinių transporto medžiagų kokybės gerinimas. Energetikos ir pramonės tarša. Degimo procesų tarša: sieros, azoto ir anglies oksidai, angliavandeniliai, dioksinai ir furanai, suodžių dalelės, šiluminė tarša. Cheminė tarša: patvarios organinės ir neorganinės medžiagos - sunkieji metalai, PCB, nanomedžiagos. Radiacinė tarša. Žemės ūkio tarša. Komunalinio ūkio tarša. Atliekų problema.

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.

Aplinkos taršos tyrimai ir kontrolė. Aplinkos taršos tyrimo metodai. Aplinkos 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 perdirbimas ir aplinkai draugiškos (žaliosios) technologijos. Darnus vystymasis ir aplinkos tarša, jo vertinimas, vadybos sisteminis požiūris.

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

Dalyko studijų metodai: paskaitos, konsultacijos, suteikiamos pagrindinės žinios, išaiškinamos sąvokos, tyrimų tendencijos, diskusijos paskaitų metu, studentų prezentacijos nagrinėjama tema paskaitų metu, individualaus darbo metu analizuojama svarbiausių užsienio ir šalies tyrimų duomenys, dabarties ir istorinės probleminės situacijos, sprendimų ir strategijų kūrimas probleminiais klausimais.

Studijų pasiekimų vertinimas

Dalyko žinios vertinamos 10 balų kaupiamojo vertinimo sistema atskirai už individualią užduotį ir teorines žinias, kurios tikrinamos egzamino metu. Gauti rezultatai balais dauginami iš svorio koeficiento ir sumuojami. Įsisavintų žinių ir gebėjimų pagrindinis vertinimo kriterijus - kokybė, išvadų ir apibendrinimų formulavimas. Laikant egzaminą, pateikiami trumpų atsakymų reikalaujantys klausimai ir probleminiai klausimai. Galutinį pažymį sudaro individualios užduoties ir egzamino pažymiai. Vertinimai atliekami vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	M.Rutkoviėnė, N.Sabienė. Aplinkos tarša. Mokomoji elektroninė knyga. http://www.asu.lt/nm/lprojektas/-Aplinkos_tarsa/titlas.htm
2.	Dunnivant F.M., Anders E. (2006) A basic introduction to pollutant fate and transport: an integrated approach with chemistry, modeling, risk assessment, and environmental legislation. John Wiley & Sons., 504 p.
3.	Environmental science (2003) Ed. by Ryden L., Migula P. and Andersson M. The Baltic University Press, Uppsala, 824 p.
4.	Hill M.K. (2004) Understanding environmental pollution. Cambridge University Press, UK, 484 p.
5.	Pepper I.L., Gerba Ch.P., Bruseeau M. L (2006) Environmental and pollution science. Academic Press, Elsevier, 552 p.
6.	Wright J. (2003) Environmental chemistry. London New York : Routledge, 419 p.
7.	Wright R.T. (2008) Environmental science: Towards sustainable future, 9-th edition http://wps.prenhall.com/esm_wright_envisci_9/
8.	Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, Mark L. Bruseeau (2006). Environmental and Pollution Science. Academic Press, p.532.
9.	Marquita K. Hill. (2010) Understanding Environmental Pollution. Cambridge university press, 585 p.
9.	Gerard Kiely (2007) Environmental Engineering. The Mc Graw Hill Companies, 890 p.

10.	Environmental Science and Technology: Concepts and Applications. By Frank R. Spellman, Nancy E. Whiting. Oxford, 2006, 630 p.
11.	Air, Water and Soil Quality Modelling for Risk and Impact Assessment. By Adolf Ebel, Teimuraz Davitashvili, Springer, 2007, 370 p.
12.	Nanotechnology: Environmental Implications and Solutions. By Louis Theodore, Robert G. Kunz. John Wiley & sons, 370 p.
13.	Municipal Solid Waste Management: Processing - Energy Recovery - Global Examples (2011). By P. Jayarama Reddy, BS publications, 425 p.
14.	

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Geo-spatial technologies in urban environments (2005) Ed. by Jensen R.R., Gat-rell J.D., McLean D. Berlin, Springer, 176 p.
2.	Landner L., Reuther R. (2004) Metals in society and in the environment: a critical review of current knowledge on fluxes, speciation, bioavailability and risk for adverse effects of copper, chromium, nickel and zinc. Dordrecht etc., Kluwer academic publishers, 406 p.
3.	Landscape simulation modeling: a spatially explicit, dynamic approach (2004) Series: modeling dynamic systems. Ed. by Costanza R., Voinov A. New York : Springer, 2004, 330 p.
4.	Ludwig C., Hellweg S., Stucki S. (2003) Municipal Solid Waste Management. Strategies and Technologies for Sustainable Solutions. Springer Verlag, 534 p.
5.	Staniškis J.K., Stasiškienė Ž., Kliopova I. (2002) Švaresnė gamyba: sisteminis požiūris. Monografija. Kaunas, 366 p.
6.	Staniškis J. K., Stasiškienė Ž., Kliopova I. (2004) Subalansuotos pramonės plėtros strategija: teorija ir praktika. Monografija. Kaunas, 506 p.
7.	The European environment – state and Outlook. EEA. http://www.eea.europa.eu/soer OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. http://www.oecd.org/environment/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm
8.	Costanza R., Voinov A (2004) Landscape Simulation Modeling. USA, 330 p.
9.	Reible DD. (1999) Fundamentals of Environmental Engineering. CRS Press, 526 p. Kammen DM, Hassenzahl DM (2001) Should we risk it? Princeton university press. 405 p.
10.	PRISM (Partnership for Regulatory Innovation and Sustainable Manufacturing). An alternative regulatory system, Model for vehicle manufacturing, 52 p. Industry ecology. US/Japan perspectives. National academy press, Washington, 1994, 55p. Corporate environmental practices. Climbing learning curve. National academy press, Washington, 1994, 28p.
11.	Principles for better environmental management. Management practices in industry: examples from French industry. Nollet P. (ed), WICE, 191 p.
12.	Clayton AMH, Radcliffe NJ (1996) Sustainability. A system approach. Westview press, 258 p. Industrial ecology and global change. R.Socolow, C.Andrews, F. Berkhout, V.Thomas (eds.), Cambridge university press, 500 p.
13.	

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis mokslų laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Laima Česonienė	VDU ŽŪA	Prof.dr.	Laima.cesoniene1@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8006	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Augalų ekologija ir fitocenologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Plant ecology and phytoceonology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalyko tikslas suteikti doktoratams žinių apie aplinkos veiksnių poveikio augalams tyrimo metodus, pagrindinius aplinkos veiksnius veikiančius augalus, biogeocheminius svarbiausių elementų ciklus, augalų bendrijų kaitą, žemės ūkio augalų poveikio negyvajai gamtai įvairius aspektus, kitų žemynų specifiskas augalų ekologijos problemas; gebėjimų įvertinti sudėtingą natūraliosios ir žmogiškosios aplinkos poveikį augaliniams įvairiuose doktorantūros darbų tarpsniuose - pasirenkant tyrimo vietas, objektus, metodus bei nagrinėjant savo mokslinio darbo rezultatus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The aim of the subject is to provide the doctoral students with knowledge of methods of studying the impact of environmental factors on plants, the main environmental factors affecting plants, the biogeochemical cycles of the most important elements, the change of plant communities, various aspects of the impact of agricultural plants on abiotic environment, and other ecological problems of plants on other continents; the ability to assess the complex impact of the natural and human environment on vegetation at various stages of preparation of doctoral thesis - selecting study sites, objects, methods and analyzing the results of scientific work.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Augalų ekologijos ir fitocenologijos dalykas sudaro teorinį pagrindą visapusiškiems ir giliems tiriamiesiems darbams augalininkystės, sodininkystės, miškininkystės ir kitų taikomųjų mokslų srityse.

Dalyko tikslai

Suteikti doktoratui žinių apie aplinkos veiksnių poveikio augalams tyrimo metodus, pagrindinius aplinkos veiksnius veikiančius augalus, biogeocheminius svarbiausių elementų ciklus, augalų bendrijų kaitą, žemės ūkio augalų poveikio negyvajai gamtai įvairius aspektus, kitų žemynų specifiskas augalų ekologijos problemas; gebėjimų įvertinti sudėtingą natūraliosios ir žmogiškosios aplinkos poveikį augaliniams įvairiuose doktorantūros darbų tarpsniuose - pasirenkant tyrimo vietas, objektus, metodus bei nagrinėjant savo mokslinio darbo rezultatus.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Augalų ekologijos samprata: Augalo įtampą (stresą) sukeltys veiksniai: augalų ekologijos samprata, aplinka kaip įtampos veiksnys, šviesa, temperatūra, deguonies trūkumas, vandens trūkumas, druskos, sunkieji metalai, aluminis, ksenobiotikai, dyvosios aplinkos sukelta įtampa (*Paskaitos, individualios užduoties atlikimas*).

Augalo ekologija – autekologija: augalo šiluma, vanduo augaluose, augalo mityba, anglies apykaita.

Bendrijų ekologija (fitocenologija): ekosistemos sąvoka, reiškiniai, vykstantys miškuose ir kitose ekosistemose, biogeocheminiai ciklai, kai kurių ekosistemų tyrimai (*Paskaitos, individualios užduoties atlikimas*).

Augalijos kitimai laike, erdvėje, sąveika su aplinka: istorinis augalų bendrijų vyksmas ir kitimas (sindinamika), erdvinis augalų pasiskirstymas (sinchorologija), augalijos ekologija – sinekologija

(Paskaitos, individualios užduoties atlikimas).

Pasaulio augalų ekologija: pasaulio kaita, pasaulio medžiagų virsmai, vandens, anglies, azoto, sieros srautai, žmogaus įtaka anglies apytakai ir pasaulio klimatui, Žemės naudojimo kaitos reikšmė anglies apytakai, pastangos valdyti pasaulinę anglies apytaką, naudojamų Žemės plotų plėtra, pažaidos, teršimas, žmonių veiklos įtaka pasaulio bioįvairovei *(Paskaitos, individualios užduoties atlikimas).*

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis 50%; Egzaminas - 50 %

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Begon M., Harper J.L., Townsend C.R. Ecology. Individuals, Populations and Communities, Blackwell Scientific publications, 2006, 945 p.
2.	Crawley M.J. Plant Ecology. Blackwell Science, Oxford, 2nd ed., 1997, 717 p.
3.	Kupčinskienė E. Aplinkos fitoindikacija. – Kaunas, 2011, - 752 p.
4.	Skuodienė L. Medžių stresas ir jo fiziologinė indikacija
5.	Šlapakauskas V. Augalų ekofiziologija. Kaunas - Lututė, 2005. - 402 p.
6.	Maarel Eddy. Vegetation ecology, 2004, 408
7.	Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology. – California: The Benjamin Cumings publ. Company, - 2010.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Stravinskienė V. Bendroji ekologija. K., 2003. – 232 p.
2.	Mokslinės duomenų bazės – ScienceDirect; Agricola
3.	Tarptautiniai moksliniai žurnalai – Environmental Pollution, Journal of vegetation science, Applied vegetation science, Forest ecology and management, Ecological modeling
5.	Lietuvos moksliniai žurnalai – Ekologija, Botanica Lithuanica, Miškininkystė

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pareigos, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vitas Marozas	VDU ŽŪA	Profesorius, dr.	vitas.marozas@vdu.lt
Eugenija Kupčinskienė	VDU	Profesorė, habil. dr.	eugenija.kupcinskiene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8007	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Biologinės įvairovės apsauga

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Biodiversity conservation

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalyko tikslas suteikti doktorantams žinių apie biologinės įvairovės lygius, globalius pokyčius, biologinės įvairovės nykimo priežastis, per didelio biologinių išteklių naudojimo, egzotinių rūšių poveikio ekosistemoms pasekmes; biologinės įvairovės ekonominę ir socialinę reikšmę, tarptautinius susitarimus dėl biologinės įvairovės apsaugos, gebėjimų analizuoti biologinės įvairovės apsaugos būdus ir metodus, parinkti biologinės įvairovės apsaugos sistemas konkrečiais atvejais.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The aim of the subject is to provide doctoral students with knowledge of biodiversity levels, global changes, the causes of biodiversity loss, the consequences of excessive use of biological resources, the impact of exotic species on ecosystems; the economic and social importance of biodiversity, international agreements on the protection of biodiversity, the abilities to analyze measures and methods of biodiversity protection, and to select biodiversity protection systems in specific cases.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Doktorantų žinios apie biologinės įvairovės lygius, globalius pokyčius, biologinės įvairovės nykimo priežastis, per didelio biologinių išteklių naudojimo, egzotinių rūšių poveikio ekosistemoms pasekmes, biologinės įvairovės ekonominę ir socialinę reikšmę, tarptautinius susitarimus dėl biologinės įvairovės apsaugos, gebėjimų analizuoti biologinės įvairovės apsaugos būdus ir metodus, parinkti biologinės įvairovės apsaugos sistemas konkrečiais atvejais.

Dalyko tikslai

Suteikti doktorantui žinių apie biologinės įvairovės lygius, globalius pokyčius, biologinės įvairovės nykimo priežastis, per didelio biologinių išteklių naudojimo, egzotinių rūšių poveikio ekosistemoms pasekmes, biologinės įvairovės ekonominę ir socialinę reikšmę, tarptautinius susitarimus dėl biologinės įvairovės apsaugos, gebėjimų analizuoti biologinės įvairovės apsaugos būdus ir metodus, parinkti biologinės įvairovės apsaugos sistemas konkrečiais atvejais.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Biologinės įvairovė ir jos reikšmė: biologinės įvairovės samprata, biologinės įvairovės lygiai, biologinės įvairovės kaita laike, biologinės įvairovės vertinimas, Lietuvos biologinės įvairovės ypatumai (*Paskaitos, individualios užduoties atlikimas*).

Biologinės įvairovės nykimas: biologinė įvairovė ir globalūs pokyčiai, biologinės įvairovės nykimo priežastys, ekosistemų degradacija, biologinių išteklių išsekvojimas, egzotinės rūšys (*Paskaitos, individualios užduoties atlikimas*).

Biologinė įvairovė ir žmogus: biologinės įvairovės ekonominė reikšmė, biologinė įvairovės socialinė reikšmė, tarptautiniai susitarimai dėl biologinės įvairovės apsaugos, biologinės įvairovės konvencija (Rio de Žaneiras, 1992), LR biologinės įvairovės išsaugojimo strategija ir veiksmų planas (*Paskaitos, individualios užduoties atlikimas*).

Biologinės įvairovės apsauga: saugomos teritorijos, raudonoji knyga, ex-situ apsauga, europinės svarbos saugomos buveinėse, kertinės miško buveinės, biologinės įvairovės apsauga miškų ir žemės

ūkyje (*Paskaitos, individualios užduoties atlikimas*).

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis 50%; Egzaminas - 50 %

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Gaston K.J., Spicer J.I. 2004. Biodiversity: an introduction. Blackwell Publishing, 208p.
2.	Jeffries M.J. 2006. Biodiversity and conservation. Raoutledge: Taylor and Francis group, 256p.
3.	Kurlavičius P. 2005. Biologinės įvairovės apsauga žemės ūkyje. – Kaunas: Lututė, 64p.
4.	Kurlavičius P. 2006. Biologinės įvairovės apsauga valstybiniuose miškuose. – Kaunas: Lututė, 151p. Lietuvos gamta. Saugomos teritorijos (sud. M. Kirstukas), Lututė, 2004
5.	Malcolm L., Hunter J. 2002. Fundamentals of Conservation Biology – Blackwell Science, 547p.
6.	Rašomavičius V. (red.). 2001. Europinės svarbos buveinės Lietuvoje. Vinius: Botanikos institutas,
7.	Aplinkos ministerija, 138p.
8.	Stončius D., Treinys R., Mierauskas P. 2001. Gamtotvarkos vaidmuo saugant biologinę įvairovę. Vilnius: Daigai, 87 p.
9.	Sutherland W. 2000. The Conservation Handbook: Research, Management and Policy. Blackwell Science, 278 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Andersson L., Kriukelis R. Kertinės miško buveinės – Vilnius, 2004.
2.	Interpretation manual of European Union habitats. 2006. EUR 15/2. ETCNC.
3.	Lietuvos raudonoji knyga - Vilnius, 2007.
4.	Lietuvos raudonoji knyga. Augalų bendrijos – Vilnius, 2000.
5.	Ozolinčius R. (sud.). 2006. Biologinės įvairovės išsaugojimas miškanaudoje.- Kaunas:Lututė, 28p. Mokslinės duomenų bazės – ScienceDirect; Agricola
6.	Tarptautiniai moksliniai žurnalai – Environmental Pollution, Journal of vegetation science, Applied
7.	vegetation science, Forest ecology and management, Ecological modeling
8.	Lietuvos moksliniai žurnalai – Ekologija, Botanica Lithuanica, Miškininkystė

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vitas Marozas	VDU ŽŪA	Profesorius, dr.	vitas.marozas@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8008	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Dendroklimatochronologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Dendroclimatochronology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	1
Konsultacijos	2
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studijų dalykas skirtas Miškotyros mokslo krypties doktorantams. Dendroklimatochronologijos studijų dalykas apima baigtinę visumą, kurią sudaro tokie klausimai: 1) studijų objekto ir dalyko samprata; 2) medžių rėvių struktūra ir sezoninis formavimasis; 3) dendroklimatologija; 4) medžių rėvių analizės metodai.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The study subject is designed for PhD students of Forest Sciences. Dendroclimatochronology includes a finite whole: 1) conception of study object and subject matter; 2) structure and seasonal dynamics of the tree's grove; 3) dendroclimatology; (4) methods of tree stack analysis.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Šis studijų dalykas padės įvertinti ir analizuoti aplinkos veiksnių kompleksinę poveikį medžių metinių rėvių formavimuisi, išskirtinį dėmesį skiriant klimatokaitos poveikiui vertinti. Aplinkos veiksnių sinchronizacija pateikiama kaip pagrindinis veiksnys atsiliepiantis medžių metinės rėvės pločiui formuotis.

Dalyko tikslai

Šios disciplinos tikslas yra suteikti galias žinias apie dendroklimatochronologijos mokslo sampratą, raidą, atsiradimo prielaidas ir tyrimus, medžių rėvių sezoninio formavimosi dėsningumus, valandos, paros ir metinį prieaugį bei struktūrą.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Dendrochronologijos mokslo samprata
2. Dendrochronologijos mokslo vystymosi istorija
3. Dendrochronologiniai ir dendroklimatologiniai tyrimai Europoje ir Lietuvoje
4. Medžių rėvių formavimasis: valandos, paros ir metinis prieaugis;
5. Medžių rėvių struktūra (ankstyvoji, vėlyvoji mediena)
6. Lietuvoje augančių medžių rūšių kamieno metinių rėvių plotis ir ribos
7. Išskrentančios rėvės;
8. Aplinkos veiksnių kompleksiškas poveikis medžių radialiajam prieaugiui formuotis;
9. Abiotiniai veiksniai ir jų poveikis medžių kamienų radialiajam prieaugiui,
10. Biotiniai veiksniai ir jų poveikis medžių kamienų radialiajam prieaugiui,
11. Ekstremalios klimato sąlygos ir jų poveikis medžių augimui,
12. Saulės aktyvumas ir medžių rėvės
13. Medžio biosocialinių klasių įtaka prieaugiui ir jo reakcija į aplinką,
14. Antropogeniniai aplinkos veiksniai ir jų poveikis medžiams: lokali ir regioninė tarša,
15. Radiacinė oro tarša ir jos poveikio dendroindikacija,
16. Dendrochronologinių metodų taikymas medžių atsakui į klimato pokyčius vertinti,
17. Dendroskalių sudarymo principai.

<p>18. Medienos pavyzdžių datavimas ir metinio radialiojo prieaugio duomenų sinchronizavimas</p> <p>19. Metinio radialiojo prieaugio indeksų skaičiavimas (indeksavimas)</p> <p>20. Eksperimentinis medžiagos surinkimas dendrochronologinei indikacijai</p> <p>21. Grėžinių paėmimui skirti instrumentai,</p> <p>22. Grėžtini (apskaitos) medžiai, grėžimo laikas, grėžinių skaičius ir paėmimas,</p> <p>23. Grėžinių paruošimas laikymui ir transportavimui,</p> <p>24. Grėžinių paruošimas metinių rėvių matavimui, rėvių matavimas, LINTAB.</p> <p>Pratybos Aukštaitijos kompleksiško monitoringo stotyje (12 val.); Duomenų analizė: Oro chemija, kritulių chemija, klimatiniai parametrai jų kaitos tendencijos; Dirvožemio cheminė sudėtis; Dirvožemio, gruntinio ir paviršinio vandens cheminės savybės ir srautai; Medžių lajų būklė – defoliacija. Medžių kaminų prieaugio matuokliai: elektroniniai, rankiniai matuokliai, Vandens srautų matuokliai. Medžių kaminų radialusis prieaugis. Nustatymo metodai ir analizė.</p> <p>Individuali užduotis: Tirtų aplinkos veiksnių kaitos ir medžio prieaugio bendrų tendencijų paieška. Medžio prieaugio sekų dendrochronologinė analizė, aplinkos veiksniams, reikšmingai sąlygojantiems medžių prieaugį, išaiškinti.</p>
--

Studijų pasiekimų vertinimas

<p>Taikoma 10 balų kaupiamojo vertinimo sistema pagal nustatytus svorio koeficientus. Pratybos KM stotyje 20%, Individuali užduotis - 30%; egzaminas - 50 % galutinio pažymio. Egzamino metu pateikiami probleminiai klausimai, su doktoranto tyrimu susieti klausimai.</p>

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bitvinskas T. 1989. Prognosis of tree growth by cycles of Solar activity. Methods of dendrology. Applications in the environmental science (eds. E. Cook and L. Kairiūkštis). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, p. 9-11.
2.	Bitvinskas T. 1997. Centrinės Lietuvos klimatas ir medynų prieaugiai. Rūšių tyrimai areale (1). Ekologinio optimumo zonos. Vilnius: Mokslo labdaros fondas, p. 9-11.
3.	Bomdietti E.A., Baes C.F., Mclaughlin S.B. 1989. Radial trends in cation ratios in tree rings as indicators of the impact of atmospheric depositions on forest. Canadian Journal of Forest Research, 19, 5, p.589.
4.	Cook E.R., Johnson A.R., Blasing T.J. 1987. Forest decline: modeling the effect of climate on tree rings. Tree Physiol, 3, p. 27-40.
5.	Ecstein D. 1989. Qualitative assessment of past environmental changes.// Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p. 220-223.
6.	Fletcher J. 1978. Dendrochronology in Europe. (Based on the Symposium held at the National Maritime Museum, Greenwich), No. 4, p 1.
7.	Fritts H. C. 1987. Tree rings and climate (Reprinted by courtesy of academic press). // Warsaw, Vol. 2, p. 567.
8.	Jacobson M.Z. 2002. Atmospheric pollution: history, science, and regulation. Cambridge University Press, p 399
9.	Lundua report. 1992. Tree rings and environment. // Lund University, Dep. Of Quaternary Geology. Lund, Nr. 34, p. 159.
10.	Norkūnienė S. 1998. Dendroklimatochronologija: bibliografija 1971-1980. Vilnius, p. 329.
11.	Schweingruber F. H. 1988. Tree rings: basics and applications of dendrochronology. Dordrecht / Boston / Lancaster / Tokyo, p. 276.
12.	Stravinskienė V., Juknys R. 1998. Dendrochronology and environmental trends. Kaunas, p. 229.
13.	Stravinskienė V. 2002. Klimato veiksnių ir antropogeninių aplinkos pokyčių dendrochronologinė indikacija. Kaunas, p. 172.
14.	Wimmer R., Vetter R. E. 2003. Tree-ring analysis: biological, methodological and environmental aspects. United Kingdom, p. 302.
15.	Augustaitis, A. 2021. Intra-Annual Variation of Stem Circumference of Tree Species Prevailing in Hemi-

	Boreal Forest on Hourly Scale in Relation to Meteorology, Solar Radiation and Surface Ozone Fluxes. Atmosphere 12 (8), 1017.
16.	Augustaitis, A. et al. 2018. Tree-ring formation as an indicator of forest capacity to adapt to the main threats of environmental changes in Lithuania // Science of the total environment. Amsterdam: Elsevier Science BV. ISSN 0048-9697. Vol. 615 (2018), p. 1247-1261.
17.	Augustaitis, Algirdas; Augustaitienė, Ingrida; Mozgeris, Gintautas; Juknys, Romualdas; Vitas, Adomas; Jasinevičienė, Dalia. Growth patterns of Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) under the current regional pollution load in Lithuania // iForest-Biogeosciences and Forestry. Potenza: Societa Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale. ISSN 1971-7458. 2015, vol. 8, p. 509-516.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Mokslinės duomenų bazės – Science Direct. https://www.sciencedirect.com/
2.	Dendrochronology: https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/dendrochronology
3.	Dendrochronology: What tree rings tell us about past and present. https://www.environmentalscience.org/dendrochronology-tree-rings-tell-us
4.	TREX Tree-Ring Expedition https://serc.carleton.edu/trex/students/labs/lab1_1.html
5.	Special Issue "Dendrochronology: An Interdisciplinary Approach to Assess Wooden Cultural Heritage Worldwide" https://www.mdpi.com/journal/forests/special_issues/Dendrochronology
6.	Mikalajūnas, M., Pretzsch, H., Mozgeris, G., Linkevičius, E., Augustaitienė, I., Augustaitis, A. 2021. Scots pine's capacity to adapt to climate change in hemi-boreal forests in relation to dominating tree increment and site condition. iForest, doi: 10.3832/ifor3703-014
7.	Kulbokas, G., Jurevičienė, V., Kuliešis, A., Augustaitis, A., Petrauskas, E., Mikalajūnas, M., Vitas, A., Mozgeris, G. 2019. Fluctuations in gross volume increment estimated by the Lithuanian National Forest Inventory compared with annual variations in single tree increment. Baltic Forestry, 25: 273-280. http://orcid.org/0000-0002-8480-6006
8.	Augustaitis, A. et al. 2016. Sensitivity of European beech trees to unfavorable environmental factors on the edge and outside of their distribution range in northeastern Europe // iForest-Biogeosciences and Forestry. Potenza: Societa Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale. ISSN 1971-7458. 2016, vol. 9, no. 2, p. 259-269.
9.	Juknys, R., Augustaitis, A. et al. 2014. Dynamic response of tree growth to changing environmental pollution // European Journal of Forest Research. ISSN 1612-4669. 2014, Vol. 133, iss. 4, p. 713-724.
10.	Augustaitis, A. et al. 2010. The seasonal variability of air pollution effects on pine conditions under changing climates // European Journal of Forest Research. ISSN 1612-4669. 2010, Vol. 129, N 3, p. 431-441.
11.	Juknys, R., Stravinskienė, V., Augustaitis, A. et al 2003. Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) growth and condition in a polluted environment: from decline to recovery / Romualdas Juknys, Jone Vencloviene, Vida Stravinskiene, Algirdas Augustaitis, Edmundas Bartkevicius // Environmental Pollution. ISSN 0269-7491. Vol. 125, Iss. 2 (2003), p. 205-212.
12.	Vitas A. Tree-ring chronology of Scots Pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) for Lithuania. Baltic forestry, Vol. 14, No. 2, p. 110-114.
13.	Ozolinčius R. 1994. Diagnostiniai testai miškų monitoringe. Kaunas: Girionys, p. 31.
14.	Stravinskienė V. 1994. Medžių grežinių paėmimas ir radialinio prieaugio matavimas, atliekant dendrochronologinius ir dendroindikacinius tyrimus. Kaunas-Girionys, p. 24.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Algirdas Augustaitis	VDU ŽŪA	Prof. dr.	algirdas.augustaitis@vdu.lt
Ekaterina Makrickienė	VDU ŽŪA	Doc. dr.	Ekaterina.makrickiene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8009	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Dendrologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Dendrology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	3
Konsultacijos	2
Seminarai	1
Individualus darbas	1

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dendrologijos studijos padės doktorantui įsigilinti į mokslinius tyrimus, vykdomus su įvairiomis sumedėjusių augalų rūšimis. Po praktinių užduočių įvykdymo, doktorantas bus įgudęs atlikti tyrimus, susijusius su dendrologija. Atlikęs individualią užduotį doktorantas įgis metodinių žinių, reikalingų tyrimų vykdymui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Studies will help the PhD student to deepen his knowledge into research about various woody plants. After completing the practical tasks, PhD student will be proficient in conducting research related to dendrology. After completing the individual task, the doctoral student will acquire the methodological knowledge necessary for conducting the research.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Studijos padės įsisavinti dendrologijos mokslo žinias, jas pritaikyti savo moksliniame darbe. Individualios užduoties vykdymo metu literatūros studijos įves į konkretaus tyrimo analizę. Praktinių užsiėmimų metu įgyti įgūdžiai padės pritaikyti moksliniame tyrime;

Dalyko tikslai

Gautų dalyko žinių pagrindu vertinti dendrologijos, kaip botanikos mokslo šakos raidą, nustatyti atskirų sumedėjusių augalų rūšių bei smulkesnių taksonų išstvermingumą ir gyvybingumą mūsų klimatinėse sąlygose bei jų tinkamumą įvairios paskirties želdynams.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Dendrologijos mokslo raida.

Terminologija. Vietiniai ir svetimžemiai augalai. Archeofitai ir neofitai. Sumedėjusių augalų introdukcija, aklimatizacija, natūralizacija, invazija. Botanikos sodų, arboretumų funkcijos dendrofloros rūšių pažinime, išsaugojime, pasklidime. Kultūrinio, istorinio paveldo, paminkliniai medžiai. Botanikos soduose auginamų rūšių hibridizacija. Metodai – paskaita, diskusijos;

Metodai – paskaita, diskusijos;

Sumedėjusių augalų morfologiniai požymiai, biologinės ir dekoratyviosios savybės.

Lajų, lapų (spyglių), vaisių morfologinių požymių įvairovė. Rūšies ilgaamžiškumas, habito kaita priklausomai nuo amžiaus. Pavienių ir grupėje augančių medžių habito, lajos pločio, aukščio skirtumai. Metodai – paskaita, seminaras;

Urbanizuotose teritorijose auginamų sumedėjusių augalų taksonominė įvairovė

Gatvės, viešų parkų ir skverų, privačių teritorijų želdiniai. Miesto želdynuose tinkamų rūšių ir veislių atrinkimo kriterijai. Veislių požymių charakteristikos, tinkamiausios skirtingų funkcijų želdynuose.

Miesto želdinių priežiūra.

Genėjimo būdų ir sezono įtaka augalo sveikumui. Kontrolė prieš ligas ir kenkėjus. Optimalus šaknų maitinimosi plotas. Arboristikos pasiekimai senolių medžių išsaugojime.

Metodai – paskaita, diskusijos;

Dendrofloros mokslinių tyrimų apžvalga.

Lietuvoje vykdyti dendrologiniai tyrimai. Šiuolaikiniame pasaulyje vykdomi naujausi dendrofloros tyrimai, taikomi metodai. Metodai – paskaita, seminaras;

Mokomoji praktika

Sumedėjusių rūšių identifikavimas želdynuose, želdynų pobūdžio nustatymas.

Fenofazių atpažinimas ir jų kaitos fiksavimas.

Pavieniui ir grupėje augančių želdinių architektonikos, dekoratyvių savybių apibūdinimas.

Medžių parametrų, būklės, genėjimo kokybės miesto želdynuose vertinimas.

Mėginių rinkimas laboratoriniams tyrimams (žalių lapų, nuokritų, vaisių).

Laboratoriniai darbai

Hibridinių rūšių identifikavimas pagal įvairių augalo dalių morfologinius požymius.

Lapų ploto, formos matavimai, naudojant skanavimo ir kompiuterinę programinę įrangą.

Individuali užduotis

Parenkama įvykdyti tyrimą, pagal doktoranto vykdomą temą.

Referato rengimas

Literatūros apžvalga, susieta su doktoranto vykdomais dendrofloros tyrimais.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma 10 balų kaupiamojo vertinimo sistema pagal nustatytus svorio koeficientus. Atsiskaitymo metu įvertinama atlikta individuali užduotis ir parengtas referatas, mokomosios praktikos ir laboratorinių darbų metu įvykdytos užduotys. Egzamino metu pateikiami probleminiai klausimai, su doktoranto tyrimu susieti klausimai, kurie nebuvo paminėti referate, individualioje užduotyje. Mokomoji praktika ir laboratoriniai darbai-0,1; Individuali užduotis-0,2; Referato rengimas-0,2; Egzaminas-0,5.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Januškevičius L., Baronienė V., Liagienė D. Sumedėjusių augalų introdukcija ir aklimatizacija bei jų rezultatai ir perspektyvos Lietuvoje. Kaunas: 2006, 388 p.
2.	Krussmann G. Handbuch der Laubgehölze. I.-Berlin & Hamburg:Parey, 1976, 486 p.
3.	Krussmann G. Handbuch der Laubgehölze. II.-Berlin & Hamburg:Parey, 1977, 466 p.
4.	Krussmann G. Handbuch der Laubgehölze. III.-Berlin & Hamburg:Parey, 1978, 496 p.
5.	Krussmann G. Handbuch der Nadelgehölze. Berlin & Hamburg:Parey, 1983, 396 p.
6.	Navasaitis M., Ozolinčius R., Smaliukas D., Balevičienė J. Lietuvos dendroflora. Kaunas: Lututė, 2003, 576 p.
7.	Navasaitis M. Dendrologija. Vilnius: Margi raštai, 2004, 856 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Coombes A.J. Trees. London: Dorling Kindersley handbooks, 2000.- 320 p.
2.	Dagys J. Augalų ekologija. Vilnius:Mokslas, 1980, 240 p.
3.	Danusevičius J. Pušies selekcija: kilmių atranka, introdukcija, hibridizacija, selekcinė sėklininkystė. Kaunas: Lututė, 2000, 352 p.
4.	Dendrologia Lithuaniae. Lietuvos dendrologų draugijos periodinis leidinys. 1993 ir vėliau.
5.	Gabrilavičius R., Danusevičius D. Eglės genetiniai tyrimai ir selekcija Lietuvoje. Vilnius: 2003, 364 p.
6.	Van Gelderen C.J., Van Gelderen D.M. Maples for Garten. Timber Press, 2000, 294 p.
7.	Jankauskas M. Maumedžiai Lietuvos TSR miškuose ir parkuose ir jiems auginti perspektyvos. Vilnius: Valst.pol. ir moksl. lit. I-kla, 1954, 258 p.
8.	Jurkevičienė G. Lianos. Vilnius: 1997, 134 p.
9.	Kapustinskaitė T. Juodalksnynai. Vilnius: Mokslas, 1983, 227 p.
10.	Lietuvos TSR flora, 1-6 t., Vilnius: 1959-1980
11.	Navasaitis M.(sud.), Straigyte L. Skinderišio dendroparkas. Kaunas: 2006, 200 p.
12.	Ramanauskas V. (sud.). Dendrologija. Vilnius: Mintis, 1973, 320 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Lina Straigyte	VDU ŽŪA	dr.	lina.straigyte@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8010	7	ŽŪA VDU	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Ekosistemų evoliucija ir ekologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Ecosystems evolution and ecology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Ekosistemų evoliucija ir ekologija dalyko studijos skirtos Aplinkos ir ekologijos mokslo krypties doktorantams. Studijuodami šį dalyką doktorantai pagilins žinias apie ekosistemas, jų evoliuciją bei bioįvairovę, regioninę lokalizaciją, ekologinių sąlygų specifika bei keliamomis aplinkosauginėmis problemomis globaliu ir lokaliu mastu; ekosistemų gamtosaugos prasmę ir perspektyvas kintant klimatui; geokosminių ir antropogeninių veiksnių įtaką ekosistemų homeostazei bei išlikimui; pritaikyti ekosistemų ekologijos žinias natūralių ir žmogaus sukurtų ekosistemų valdymui; tausoti gamtinius resursus bei bioįvairovę kaip vieningą sistemą.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Course Ecosystems evolution and ecology assigned for PhD studies of Environment and ecology scientific direction. The studies of this subject will provide PhD students with deeper knowledge of ecosystems, their evolution and biodiversity, regional localization, specifics of ecological conditions and environmental problems on a global and local scale; the meaning and prospects of ecosystem conservation in climate change; influence of geocosmic and anthropogenic factors on homeostasis and survival of ecosystems; to adapt ecosystem knowledge for the management of natural and man-made ecosystems; to conserve natural resources and biodiversity as a unified system.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Ekosistemų evoliucija ir ekologija yra reikalingas Aplinkos ir ekologijos mokslo krypties doktorantams, siekiant gilesnių kompetencijų ir žinių apie ekosistemas ir jų formavimąsi

Dalyko tikslai

Dalyko žinių pagrindu įvertinti ekosistemų būklę globaliai kintančioje Žemės biosferoje; nustatyti atskirų ekosistemų kilmės sąlygas bei sąrangos esmines struktūras; įvertinti įvairių aplinkos veiksnių kaitos poveikį aplinkos – augalijos sistemos stabilumui; apibrėžti ekosistemų homeostazės ir jos pokyčių vertę; įvertinti energijos apykaitą ir antropogeninių veiksnių įtaką ekosistemų išlikimui; pritaikyti ekosistemų ekologijos žinias natūralių ir žmogaus sukurtų ekosistemų valdymui; tausoti natūralius gamtinius resursus (žemę, vandenį, orą) bei juose egzistuojančią bioįvairovę kaip vieningą sistemą.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Įvadas į Ekosistemų evoliucija ir ekologiją. Geologinė laiko skalė. Rekonstrukcijos metodai. Datavimo metodai. Genetinis organizmų ir ekosistemų raidos identifikavimas. DNR potencialas evoliucijos tyrime. DNR paėmimas, saugojimas ir ekstrakcija. Tyrimų ribotumas. Kitos fosilijų biomolekulės ir cheminiai junginiai; stabilaus anglies izotopo (¹³C) metodas fosilijų tyrime. Ekosistemų ir organizmų raidos ir kaitos geologiniai įrodymai. Aplinkos ir klimato pokyčiai ekosistemų raidos geologiniuose etapuose. Ekosistemų evoliucija ir biogeografinis pasiskirstymas. Penki istoriniai masiniai išnykimai, juos sukeliančios priežastys ir populiacijų išlikimas. Šeštasis masinis išnykimas, jo priežastys.

Pirmosios gyvybės formos pirminėje aplinkoje. Ankstyvosios aplinkos Žemėje. Organinės medžiagos kaupimasis ir ląstelės atsiradimas. Pirmieji prokariotai, jų geologiniai įrodymai. Eukariotų evoliucija. Sausumos apgyvendinimas. Aplinkos pokyčiai Kambro ir Ordoviko metu (pr.543-443 mln. m.). Pirmųjų sausumos augalų fosiliniai įrodymai. Organizmų adaptacijos. Evoliucijos kryptys: nuo žaliadumblų iki sausumos augalų; nuo neinduočių iki induočių augalų? biogeografinis pirmųjų sausumos augalų paplitimas vėlyvajame Silūre-ankstyvajame Dervone (~pr. 430-390 mln. m.) Pirmieji miškai. Didieji aplinkos pokyčiai trukę nuo viduriniojo Devono iki vėlyvojo Karbono (~395-290 mln. m.). Augalų adaptacijos sausumos sąlygos tarp viduriniojo Devono ir vėlyvojo Karbono (~395-290 mln. m e.). augalų ciklo prisitaikymai. Seniausios medžių fosilijos. Biogeografinis augalijos pasiskirstymas Karbone (354-290 mln. m e.). Sėklinių augalų atsiradimas. Apinkos pokyčiai Perme (290-248 mln. m e.). cikainių, benetiečių, ginkiečių ir sėklinių paparčių atsiradimas. Biogeografinis augalijos pasiskirstymas Perme (267-264 mln. m e.). didysis spygliuočių išplitimas. Biogeografinis augalijos pasiskirstymas Juros periode (206-180 mln. m e.). Žiedinių augalų kilmė. Pirmųjų gaubtasėklių liekanos. Pirmųjų gaubtasėklių aplinka ir išplitimas. Kodėl taip vėlai? Evoliucijos kryptis: nuo plikasėklių iki gaubtasėklių? Biogeografinis augalijos pasiskirstymas vėlyvajame Kreidos (~84-65 mln. m e.). Kainozojus (65mln. m e.). aplinkos pokyčiai pastaraisiais 65 mln. Metų (Terciaras ir Kvarteras). Biogeografinis augalijos pasiskirstymas 60 – 50 mln. m e. (vėlyvasis Paleocenas-ankstyvasis Eocenas). Žolinių rūšių evoliucija. Miškų sumažėjimas ir aridinės augalijos plitimas. Biogeografinis augalijos pasiskirstymas tarp 34-25 mln. m e. (Oligocenas). C4 ir CAM fotosintezės tipas ir augalų evoliucija. Biogeografinis augalijos paplitimas prieš 11,2-5,3 mln. m e. (vėlyvasis Miocenas).

- skaitomos paskaitos;
- konsultacijos (esant pakankamam doktorantų skaičiui gali būti skaitomos paskaitos)
- studentų ruošiami pranešimai pasirinkta tema

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Savarankiško darbo užduotys (referatas, pranešimas pasirinkta tema) vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Begon M., Townsend C. R., Harper J. L. 2005. Ecology – From Individuals to Ecosystems, 4th ed., Blackwell Publishing, Oxford, 738.
2.	Behrensmeyer AK., Damuth J, DiMichele W, Potts R, Sues H, Wing S. 1993. Terrestrial Ecosystems Through Time: Evolutionary Paleoecology of Terrestrial Plants and Animals. University of Chicago Press. 568.
3.	Brandon R. N. 1996. Concepts and Methods in Evolutionary Biology. Cambridge: Cambridge University Press, 458.
4.	Grime JPh., Pierce FRS S. 2012. The Evolutionary Strategies that Shape Ecosystems. Wiley-Blackwell, 263.
5.	Ingrouille M., Eddie W. 2006. Plants: Evolution and Diversity. Cambridge University Press. 458.
6.	Rauchfuss H. 2008. Chemical Evolution and the Origin of Life. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 354.
7.	Willis KJ, McElwain. 2002. The evolution of plants. Oxford university press, 195.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Allison S. K. 2012. Ecological Restoration and Environmental Change: Renewing Damaged Ecosystems., Routledge, 252.
2.	Archibold, O.W. 1995. Ecology of World Vegetation. Springer Netherlands, 510.
3.	Bissonette J.A., Storch I. 2003. Landscape ecology and resource management: linking theory with practice. 463.

4.	Goldammer, Johann G. Fire in Ecosystems of Boreal Eurasia Forestry sciences. Dordrecht a.o. : Kluwer Academic Publishers, 1996. 528.
5.	Sinclair, Anthony Ronald Entrican. 2006. Wildlife ecology, conservation, and management. Oxford. 469.
6.	Kabailienė M., Radzevičius S. 2011. Paleontologija. Vilniaus Un. 530.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Ligita Baležentienė	VDU ŽŪA	dr.	ligita.balezentiene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8011	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Geografinės informacinės sistemos aplinkos tyrimuose

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Geographic Information Systems in Environmental Research

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Pratybos	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Šiame kurse formuojamas požiūris į geografinės informacinės sistemas kaip mokslą, todėl didžiausias dėmesys skiriamas tokiems klausimams, kaip geografinių duomenų analizė, mokslu grindžiamas kartografavimas, erdvinė statistika ir geostatistika. Pateikiamas nuotolinių tyrimų įvadas. Akcentuotamas GIS naudojimas moksliniuose tyrimuose bei praktiniuose projektuose.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Geographic information systems are considered in this course as geoinformation science, thus underlining methodological aspects of GIS, such as geographic data analyses, science-driven mapping, spatial statistics and geostatistics. Remote sensing techniques for capturing geographic data are introduced. Special focus is on using GIS in research and applied projects.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklausę šį kursą doktorantai įgis naujausias sistemingas su geomatika susijusių mokslinių tyrimų žinias, kurias gebės taikyti kuriant naujas su aplinkos tyrimais susijusias fundamentines žinias ir idėjas, spręsti taikomojo pobūdžio uždavinius

Dalyko tikslai

Suformuoti žinių apie geomatikos mokslo - geografinių informacinių sistemų, skaitmeninės kartografijos, geostatistikos ir nuotolinių tyrimų teorinius aspektus bei gebėjimų sistemą, kuri leistų naudoti geografinės informacinės sistemas aplinkos tyrimuose.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1 paskaita. GIS kaip mokslas: GIS kaip geoinformatikos mokslas ir kaip informacinė technologija; GIS studijos bei mokymas; GIS istorija pasaulyje ir šalyje.

2 paskaita. Geografiniai duomenys: realaus pasaulio geografinių objektų struktūrizavimas siekiant juos aprašyti skaitmeniniais tikrovės modeliais; geografinių duomenų tikslumas, jų kokybės valdymas; šiuolaikiniai geografinių duomenų rinkimo metodai ir priemonės.

3 paskaita. Georeferencinės ir teminės GIS duomenų bazės Lietuvoje ir užsienyje: georeferencinių ir teminių GIS duomenų bazių paskirtis; esamos GIS duomenų bazės; standartinės GIS duomenų bazėse pateikiamos informacijos adaptavimas specifinėms reikmėms tenkinti; GIS metaduomenų kūrimas ir naudojimas.

4 paskaita. GIS programinė ir techninė įranga: GIS programinės įrangos architektūros tipai, pagrindiniai šiuo metu naudojami GIS paketai, reikalavimai GIS techninei įrangai, paskirstytoji GIS; GIS programinės ir techninės įrangos pasirinkimas vykdant mokslinius tyrimus; pagrindinės GIS evoliucijos kryptys.

5 paskaita. Erdvinė analizė ir jos reikšmė aplinkos tyrimuose: GIS analizės bei modeliavimo funkcijos (užklausos ir atrankos procedūros, duomenų sumavimo būdai, perdangos, buferių kūrimo ir karpymo operacijos ir jų ypatumai naudojant rastrinės ir vektorinės analizės priemones); erdvinės

analizės ir statistinio duomenų apdorojimo panašumai ir skirtumai; GIS analizės planavimas; aplinkos tyrimuose naudotos GIS analizės pavyzdžiai.

6 paskaita. Erdvinė statistika ir jos reikšmė aplinkos tyrimuose: autokoreliacija erdvėje ir vietos koeficientas, kintamo plotinio vieneto problema, erdvinio išsidėstymo analizė, pakraščio įtaka, tankio skaičiavimas ir karštųjų zonų nustatymas, vietinė erdvinė statistika; erdvinės statistikos metodų taikymo aplinkos tyrimuose pavyzdžiai.

7 paskaita. Geostatistika ir jos reikšmė aplinkos tyrimuose: reiškinų vertinimas geostatistikos požiūriu bei interpoliavimas erdvėje; pirmo geografijos dėsnio esmė ir jo praktinė reikšmė; pagrindiniai interpoliavimo algoritmai: atvirksčiai proporcingo atstumo, globalūs ir lokalūs polinomis, splainai, krigingas; interpoliavimo rezultatų interpretacija ir vertinimas; geostatistikos taikymų aplinkos tyrimuose pavyzdžiai.

8 paskaita. Erdvinis modeliavimas ir jo reikšmė aplinkos tyrimuose: erdvinės problemos ir jų modeliavimas; erdvinio modeliavimo priemonės; erdvinio modeliavimo technikos; erdvinio modelių tinkamumo vertinimas, erdvinio modeliavimo reikšmė bei ribotumas; erdvinio modeliavimo taikymų aplinkos tyrimuose pavyzdžiai.

9 paskaita. Specialiosios erdvinės analizės ir modeliavimo technikos: reljefo analizė, adresų geokodavimas, tinklų analizė, linijinis pririšimas ir dinaminis segmentavimas, sprendimų priėmimo strategija erdviniam modeliavimui; specialiosios erdvinės analizės ir modeliavimo technikos taikymų pavyzdžiai.

10 paskaita. GIS informacijos pateikimo vartotojui (skaitmeninės kartografijos) principai: skaitmeninė kartografija ir GIS; mokslinis GIS analizės rezultatų vaizdavimas; kaip paruošti profesionaliai atrodantį žemėlapi GIS?

11 paskaita. Skaitmeninė nuotolinių tyrimų informacija, jos reikšmė aplinkos tyrimuose bei integravimas į GIS: skaitmeninių nuotolinių tyrimų metodai, esamos ir planuojamos nuotolinių tyrimų sistemos; esami skaitmeninės nuotolinių tyrimų informacijos šaltiniai bei jų integravimas į mokslinį tiriamąjį darbą; nuotolinių tyrimų informacijos gavimas/įsigijimas.

12 paskaita. GIS internete ir internetui: GIS pritaikymas internetui bei paskirstytoji GIS; GIS išteklių internete; specializuota GIS internetui programinė įranga.

13 paskaita. GIS metodų naudojimo projektavimas: GIS projekto planavimas, jo eigos koordinavimas; GIS galimybės doktoranto moksliniame tiriamajame darbe.

14 paskaita. GIS naudojimas moksliniuose tyrimuose bei praktiniuose projektuose: GIS taikymai įvairiose srityse; GIS taikymai konkrečiose doktorantų dominančiose srityse; papildomos informacijos apie konkrečius GIS taikymus šaltiniai.

Pratybos:

GIS duomenų rinkimo planavimas;

GIS duomenų bazių adaptavimas specifiniams doktoranto mokslinių tyrimų uždaviniams spręsti;

GIS duomenų bazių sudarymas;

Erdvinė duomenų analizė ir modeliavimas (priklausomai nuo specifinių doktoranto interesų);

Nuotolinių tyrimų informacijos šaltiniai bei jų integravimas į doktoranto mokslinį tiriamąjį darbą.

Individuali užduotis:

Individuali užduotis pateikiama ir atliekama pagal doktoranto mokslinių tyrimų tematiką.

Studijų pasiekimų vertinimas

Pratybos: - 20 % galutinio pažymio, Individuali užduotis - 20% galutinio pažymio; Egzaminas - 60 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	P.A. Longley, M.F. Goodchild, D.J. Maguire, D.W. Rhind, 2011, Geographic Information Systems and Science, 3rd edition, Wiley, 539 p.
2.	Lillesand T.M., Kiefer R.W., Chipman J.W., 2008, Remote Sensing and Image Interpretation, Sixth Edition, John Wiley & Sons, Inc., 756 p.
3.	Isaaks E. H., Srivastava R. M. Applied Geostatistics, 1989.
4.	Mozgeris G., Dumbrasukas A., Geoinformacinių sistemų pagrindai. Mokomoji knyga, Lietuvos žemės

5.	ūkio universitetas, Kaunas, 2008, 186 p. D.J. Maguire, M. Batty, M.F. Goodchild (eds.), 2005, GIS, Spatial Analysis, and Modeling, ESRI Press, 480 p.
6.	M. Zeiler, Modeling Our World. The ESRI Guide to Geodatabase Design, ESRI Press, 199 p.
7.	A. Mitchell, The ESRI Guide to GIS Analysis Volume 1: Geographic Patterns & Relationships, 186 p. [http://www.amazon.com/ESRI-Guide-GIS-Analysis-Relationships/dp/1879102064#reader_1879102064]
8.	A. Mitchell, (2005), The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 2: Spatial Measurements and Statistics, ESRI Press, 252 p.
9.	A. Mitchell, (2012), The Esri Guide to GIS Analysis, Volume 3: Modeling Suitability, Movement, and Interaction, ESRI Press, 432 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	G.Mozgeris, Geoinformatika aplinkotyroje, Vytauto Didžiojo universitetas, Kaunas, 2008, 228 p.
2.	G.Mozgeris, Ekologijoje ir aplinkotyroje naudojami šiuolaikiški erdvinės analizės metodai ir jų praktinis panaudojimas, Vytauto Didžiojo universitetas, Kaunas, 2008, 104 p.
3.	Mozgeris G., Augustaitis A., Jonikavičius D., Bosas G., Darbo ArcGIS 10 programine įranga pagrindai. Praktinių darbų aprašas, Lietuvos žemės ūkio universitetas, Aplinkos institutas, Miškų ir ekologijos fakultetas, 2011, 159 p.
4.	Mokslinės duomenų bazės - Science Direct, EBSCOhost Web

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gintautas Mozgeris	VDU ŽŪA	Dr.	gintautas.mozgeris@vdu.lt
Donatas Jonikavičius	VDU ŽŪA	Dr.	donatas.jonikavicius@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8012	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Gyvūnų ekologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Wildlife ecology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Gyvūnų ekologijos dalykas sudaro teorinį pagrindą visapusiškiems ir giliems tiriamiesiems darbams gyvūnijos apsaugos, medžioklėtyros, miškininkystės ir kitų taikomųjų mokslų srityse. Gyvūnų ekologijos mokymasis turėtų padėti doktorantui nagrinėti savo mokslinio darbo rezultatus šiuolaikinės gyvūnų ekologijos mokslo šviesoje. Išklaušęs kursą doktorantas giliau supras gyvūnų ryšių su aplinka sudėtingumą įvairiais lygmenimis, sugebės įsivaizduoti žmogaus ūkinės veiklos galimas pasekmes klimatui, rūšių gyvybingumui ir įvairovei. Susipažinęs su ekosistemų funkcionavimu ir įvairių veiksnių įtaka gyvūnijos gausai doktorantas turėtų mokėti prognozuoti nepalankių aplinkos veiksnių pasekmes augalams, darbe pasirinkti aplinką tausojančią taktiką ir strategiją.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Wildlife research give theoretical background for miscellaneous and deep studies within wildlife conservation, game management, forestry and other applied and fundamental sciences. Wildlife ecology gives ability to interpret own study results within concept of modern science. After completion of this course PhD student better understand wildlife relation with surrounding environment on various levels, will be able to forecast the relations between human activities and unfavourable environmental factors for wildlife, to select environmentally friendly methods and strategies.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Šis studijų dalykas yra svarbus norint tinkamai įvertinti surinktą tyrimų medžiagą bei ją įvertinti šiuolaikinių globalių tyrimų fone.

Dalyko tikslai

Šios disciplinos tikslas yra suteikti detalių žinių apie gyvūnų sąveikos su aplinka, jų populiacijų bei gamtinių bendrijų funkcionavimo dėsninumus. Taip pat išmokti valdyti gyvūnų populiacijas, atitinkamai veikiant gyvūnus ar jų gyvenamąją aplinką.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Gyvūnų biologija kaip biologijos mokslo šaka. Gyvūnų ekologijos samprata; Gyvūnų ekologijos terminologija, samprata, raida; Įvairių gamtos ir tikslųjų mokslų ryšys su gyvūnų ekologija; Gyvūnų ekologijos mokslų sritys, objektas ir tyrimų metodai; Gyvūnų ekologijos tyrimai Lietuvoje.
2. Gyvūno ekologija – autekologija.
Gyvūnų sąveikos su aplinka dėsninumai: Biosfera. Medžiagų apytaka ir organizmų įvairovė; Aplinka ir gyvūnų egzistavimo veiksniai. Aplinkos kitimas; Aplinkos veiksniai ir organizmų gyvybingumas; Gyvūnų sąveika su aplinka.
Gyvūnų mitybos ekologija: Mitybos tipai ir būdai; Mitybos specializacija; Ekologinės nišos ir konkurencija mityboje; Gyvūnų gyvybingumo, išlikimo ir veisimosi priklausomybė nuo maisto

išteklių.

Gyvūnų vandens-druskų apytaka ir mineralinė mityba: Vandens reikšmė gyvūnams; Hidrobiontų vandens-druskų apytaka; Sausumos gyvūnų vandens apytaka ir mineralinė mityba.

Dujų apytaka: Dujų apytakos reikšmė; Vandens gyvūnų dujų apytaka; Sausumos gyvūnų dujų apytaka.

Saulės energijos reikšmė: Saulės energijos apytakos aplinkoje reikšmė; Matomos šviesos spektras ir ultravioletinių spindulių reikšmė; Šviesa ir gyvūnų elgesys;

Šilumos apytaka ir aplinkos temperatūros reikšmė gyvūnams: Aplinkos temperatūros reikšmė; Poikiloterminiai gyvūnai; Homoterminiai gyvūnai; Gyvūnų prisitaikomasis elgesys;

Oro srovės ir slėgis: Oro srovės; Oro slėgis;

Substratas: Substrato reikšmė gyvūnams; Dirvožemis; Vandens telkinių gruntas; Sniego dangą; Įšalas ir ledas.

Biologiniai ciklai: Klimato įtaka; Paros ciklai; Sezoniniai ciklai; Daugiamečiai ciklai.

Gyvūnų orientacija erdvėje: Bendras supratimas apie orientaciją; Jautrumas šviesai ir regėjimas; Jautrumas cheminiam poveikiui; Odos jautrumas; Jautrumas elektrai ir elektromagnetiniam laukui; Laiko ir erdvės analizė; Orientacija kaip vieningas procesas.

3. Populiacinė ekologija.

Gyvūnų rūšis kaip ekologinė struktūra: Vidrūšinė struktūra. Porūšiai; Geografinės populiacijos; Ekologinės populiacijos; Elementarios populiacijos; Ryšys tarp populiacijų.

Gyvūnų populiacijos sudėtis: Gyvūnų rūšies polimorfizmas; Biologinės rasės; Generacijos; Lytinės grupės.

Gyvūnų populiacijų erdvinė struktūra, gyvenimo būdas ir teritorijos naudojimas: Gyvenimo būdas ir poreikis teritorijai; Pavienis ir šeimos gyvenimo būdas; Grupinis (kolonijinis arba bandomis) gyvenimo būdas; Sezoniniai gyvenimo būdo pasikeitimai; Vidrūšinių santykių ypatumai.

Gyvūnų populiacijų gausos dinamika: Gausos kitimas; Gyvūnų gimstamumas ir mirtingumas populiacijoje; Gyvūnų populiacijų amžiaus ir lytinė struktūra; Populiacijų dinamikos tipai; Įvairių veiksnių reikšmė gyvūnų populiacijų gausos dinamikai.

4. Bendrijų ekologija:

Augalija ir gyvūnija: Pagrindinės tarprūšinių santykių formos; Augalijos reikšmė gyvūnijai; Gyvūnijos reikšmė augalijai ir jos evoliucijai; Gyvūnijos reikšmė augalijos bendrijoms; Gyvūnijos ir augalijos ryšiai.

Grobuonys ir jų aukos: Grobuonių prisitaikymas; Aukų apsauginis prisitaikymas; Grobuonių ir aukų santykių reikšmė jų gausos dinamikai.

Parazitai ir savininkai: Parazitizmo tipai; Parazitų ir šeimininkų koadaptacija; Gyvūnų simbiotinių ir antibiotinių santykių evoliucija; Parazitų bendrijos ir jų dinamika; Parazitų reikšmė jų šeimininkų gausos dinamikai; Ligų gamtiniai židiniai; Biologinis kovos su kenkėjais metodas.

Gamtinės bendrijos, jų dinamika ir produktyvumas: Ekosistemų samprata, klasifikavimas, struktūra ir raida; Ekosistemos funkcinė organizacija; Mitybos lygiai; Mitybos grandinės; Ekologinės piramidės; Ekosistemų produktyvumas.

Biogeografinis rajonavimas ir sausumos biomų tipai: Biogeografinis rajonavimas; Sausumos biomų tipai;

Žmogaus veikla ir gyvūnija: Laukinių gyvūnų ir naminių gyvulių abipusė reikšmė; Žemdirbystė; Miškų ūkis; Medžioklė; Pramonė ir transportas; Medicina; Aviacija; Žmogaus gyvenvietės ir gyvūnų sinantropizacija

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Semestro savarankiško darbo užduotys vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento (0,5 – savarankiškas darbas; 0,5 egzaminas) ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M., Caughley, G. 2006. Wildlife ecology, conservation and management. Blackwell publishing. 469 p.
2.	Bolen E.G., Robins W.L. 2003. Wildlife ecology and management. Prentice Hall 634 p.
3.	Braun C.E. (ed.) 2005. Techniques for wildlife investigation and management. The wildlife society USA. 974p.
4.	Elton, C.S. 2001. Animal Ecology. Univ. Of Chicago Press, 209 p.
5.	Krausman P.R. 2002. Introduction to wildlife management. Prentice Hall. 478 p.
6.	Patton, D.R. 1992. Wildlife habitat relationships in forested ecosystems. Timber Press 1992.
7.	Feldhamer G., Drichamer L., Vessey, S.H., Merritt, J.F. 2002. Mammology: adaptation, diversity and ecology. McGraw-Hill.
8.	Raškauskas, V. 1991. Bendroji ekologija. – Vilnius, 239p.
9.	Heirich D., Hergt M. 2000. Ekologijos atlasas. – Vilnius, 279 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Malcolm L. Hunter. 2002. Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell publishing. 547 p.
2.	D. Linzey. 2001. Vertebrate Biology. McGraw-Hill. 530 p.
3.	Kormondy E.J. Ekologijos sąvokos. Litera Universitai Vytauti Magni, 1992.
4.	Stravinskienė V. Bendroji ekologija. K., 2003. – 232 p.
5.	Naumov, N. 1963. Ekologija životnich. Maskva, 618p. (Rusų k.)
6.	Riklefs, R. 1975. Osnovi obščiej ekologiji. Maskva, 424 p.
7.	Makfedlen, E. 1965. Ekologija životnich. Maskva, 375p. (Rusų k.)

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gediminas Brazaitis	VDU ŽŪA	dr.	gediminas.brazaitis@vdu.lt
Renata Špinkytė-Bačkaitienė	VDU ŽŪA	dr.	renata.spinkyte-backaitiene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8013	7	VDU ŽŪA	Miškų ekologijos	ir Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško ekonomika

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Forest economics

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas pagilinti žinias apie Lietuvos, Europos bei pasaulio miškų išteklius, valstybinius ir privačius miškus, miško ūkio ekonominius ir finansinius pagrindus, miško ūkio gamybos procesus, gamybos veiksniai, gamybos išlaidas, miško produktų kainodarą, mokesčius, miškų ekonominį vertinimą, šiuolaikinius miško ūkinių sprendimų priėmimo metodus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed to provide knowledge about the forest resources in Lithuania, Europe and all over the world, public and private forest resources, economic and financial principles of forestry, production processes in forestry, factors of production, costs of production, pricing of forest products, taxes, economic valuation of forests, modern methods of decision making in forestry.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Priimant miško ūkio strateginius ir taktinius sprendimus, rinkos ekonomikoje vis didesnę reikšmę įgauna ekonominis šių sprendimų pagrindimas. Išklause kursą studentai turės pakankamai žinių bei įgūdžių, leidžiančių suprasti ir vertinti ekonominių metodų taikymo galimybes įvairiems miškininkavimo sprendimams priimti.

Dalyko tikslai

Suteikti žinių apie ekonominius metodus ir jų taikymą bei adaptavimą miškininkystėje, gebėjimų sistemiškai ir kritiškai vertinti ekonominius metodus, naudojamus miško ūkyje.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Miško ekonomikos įvadas.
2. Miško ūkio organizavimas.
3. Ekonominis-finansinis miško ūkio reguliavimas.
4. Miško ūkio planavimas.
5. Apskaita miško ūkyje.
6. Miško ūkio gamybos veiksniai.
7. Miško produktų rinkotyra.
8. Gamybos išlaidos miško ūkyje.
9. Kainodara miško ūkyje.
10. Miško išteklių ekonominis vertinimas.
11. Daugiatikslio miško ūkio ekonominiai ypatumai.
12. Darnaus miško ūkio ekonomika.
13. Miškininkavimo ekonominė analizė.

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis - 30% galutinio pažymio; Egzaminas - 70 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Buongiorno J., Gilles J. 2003. Decision methods for forest resource management. San Diego: Elsevier Science. 440 p.
2.	Duerr W. 1993. Introduction to Forest resource Economics. New York: McGraw-Hill. 486 p. Klemperer W. 1996. Forest Resource Economics and Finance. New York: McGraw-Hill. 552 p. Price C. 1989 The Theory and Application of Forest Economics. OX-ford. 402 p.
3.	Zhang D., Pearse P.H. 2011. Forest Economics. Canada: Vancouver, Toronto. 380 p.
4.	G. Činga, R. Deltuvas, A. Kuliešis, R. Mankus, J.A. Mažeika, G. Mozgeris, M. Puodžiūnas, A. Rutkauskas, A. Tebėra, D. Vitunskas; sudarytojas Juozapas Algirdas Mažeika. Miško naudojimas ir logistika: vadovėlis, Lietuvos žemės ūkio universitetas. Miškų fakultetas. Miškotvarkos katedra. Akademija (Kauno r.): Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2008. 399 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Adamowicz W., Boxall P., Luckert M., Phillips W., White W. 1996. Forestry, Economics and the Environment. Guildford: Biddles Ltd. 276 p.
2.	Čiegis. R. 2009. Gamtos išteklių ir aplinkos ekonomika. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla. 772 p.
3.	Martinkus B., Žilinskas V. 2008. Ekonomikos pagrindai. K.: Technologija. 790 p.
4.	Miško žemių ekonominis vertinimas. 1975. V.: LMA EI. 192 p.
5.	Mizaras S. 2002. Ekonominiai metodai miškų ūkyje. K.: Lututė. 114 p.
6.	Mizaras S. 2012. Miškininkavimo ekonominė analizė. Akademija. 112 p.
7.	Moksliniai žurnalai: Miškininkystė, Baltic forestry, Žemės ūkio mokslai, Forest Policy and Economics, Forest Science, Scandinavian Journal of Forest Research, Journal of Forest Economics. Statistikos metraščiai: Miškų urėdijų veiklos rodikliai, Lietuvos miškų ūkio statistika.
8.	Duomenų bazės: FAO, Eurostat.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Marius Kavaliauskas	VMU-AA	Dr.	marius.kavaliauskas@vdu.lt

Approved at the meeting of the doctoral committee of the program: 18 02 2022, Pr. No. 1 (124).

The description of the study subject is valid until 2026 February 28

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8014	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško hidrologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Forest hydrology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Globali klimato kaita reikšmingai keičia miškų augaviečių hidrologinį režimą. Tinkamam miško ekosistemų hidrologiam režmui palaikyti būtina gilesnė, moksliniais tyrimais pagrįsta samprata. Šio kurso tikslas yra suteikti gilesnias mokslines žinias apie miško hidrologiją, dirvožemio ir augalų sąveiką ir tyrimo metodus fokusuojant žinias į miško ūkio ir vandens ūkio tvaraus suderinamumo principus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Global climate change markedly affects the hydrology regime of forest ecosystems. To maintain a sound hydrologic regime in forest ecosystems, a deeper insight is required based on up-to-date scientific knowledge. This course aims to provide a deeper knowledge of forest hydrology science and amelioration methods on forest land, with particular focus on the compatibility between forest and water management.

Dalyko tikslai

Šio kurso tikslas yra suteikti gilesnias žinias apie miško hidrologijos mokslo sampratą ir sistemos „dirvožemis-miškas-vanduo“ dėsninumus.

Dalyko turinys ir temos

1. Miško hidrologija. Ekohidrologijos mokslo samprata, jo ryšys su kitomis disciplinomis. Pagrindiniai metodiniai miško augalijos, dirvožemių ir drėgmės sąveikos tyrinėjimo principai. Prietaisai ir būdai hidrologiniams procesams tirti. Miško ūkio ir vandens ūkio suderinamumo principai.
2. Vandens potencialo sąvoka. Dirvožemio drėgmės potencialas. Dirvožemių drėgmės imlumas ir hidrologinės kategorijos. Vanduo aeracijos zonoje ir jo judėjimas. Optimali medžiams augti drėgmė. Vytimo drėgmė. Produktyvioji dirvožemio drėgmė. Drėgmės atsargų medžių transpiracijai ir evapotranspiracijai. Medynų optimalus aprūpinimas vegetacijos periodo kritulių drėgme. Teorinė medynų galimybė apsirūpinti dirvožemio drėgmės atsargomis. Medžių tolerancija drėgmės pertekliui ir sausrui. Augalų konkurencija miške dėl drėgmės.
3. Dirvožemio deguonies, gruntinių vandenų ir medžių šaknų sąveika. Medžių šaknų formavimosi tipai priklausomai nuo gruntinio vandens gylio. Medžių ir krūmų šaknų augimas esant pastoviam bei laikinam drėgmės pertekliui dirvoje. Sumedėjusių augalų šaknų sistemų regeneracija. Dirvos drėgmės ir šalčio įtaka sėjinukų šaknų iškilnojimui. Dirvožemio drėgmės poveikis miško atsikūrimui.

4. Gruntinių vandenys. Gruntinių vandenų slūgsojimo gylio įtaka medynų aukščiui. Gruntinių vandenų režimo ir balanso formavimosi dėsninčiai atskirose augavietėse. Medynų evapotranspiracijos poveikis gruntiniams vandenims ir dirvožemio drėgmei. Plynų kirtimų įtaka gruntinių vandenų režimui bei dirvožemio drėgmei. Kirtaviečių pelkėjimo teorija. Atvejinių kirtimų įtaka gruntinių vandenų režimui bei dirvožemio drėgmei. Gruntinių vandenų režimo ir dirvožemio drėgmės kitimas ugdomųjų kirtimų poveikyje.
5. Upių ir ežerų vandens lygio reikšmė medynų gyvybingumui. Laikino, ilgalaikio ir pastovaus miško užtvindymo vandeniu poveikis žolinei augalijai. Tvenkimų reikšmė aplinkinių miškų mikroklimatui. Tvenkinių poveikis vietovės gruntinių vandenų lygio persiformavimui. Medynų augimo bei miško tipų kitimas tvenkinių hidrologinio poveikio zonoje.
6. Dirvos paruošimo būdų itaka dirvožemio drėgmei. Drėkinimo poreikis. Atviro grunto daigynų ir medelynų dirvožemio drėgmės reguliavimas drėkinimu. Energetinių plantacijų drėkinimas nuotekomis. Drėkinimui skirtos vandens kokybė. Mažoji miško melioracija. Drėgmės reguliavimas miške perskirstant vandens atsargas tarp atskirų augaviečių. Dirvožemio drėgmės miške reguliavimo būdų efektyvumas.
7. Matematinio modeliavimo miško hidrologijoje samprata. Modelių parametrai. Konceptualūs ir empiriniai modeliai. Hidrologinių modelių sąsaja su medynų augimo ir dirvožemio maistmedžiagių režimo modeliais. Modelių taikymo patirtis Lietuvoje ir pasaulyje. Modelių panaudojimo galimybės Lietuvos miškų ekologiniam vaidmeniui įvertinti.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma 10 balų kaupiamojo vertinimo sistema pagal nustatytus svorio koeficientus: individualiam darbui – 30 proc.; atvejo analizei – 20 proc.; egzaminui – 50 proc.

Pagrindinė literatūra

Nr.	Metai	Leidinio pavadinimas ir autorius (iai)	Egzempliorių skaičius VDU bibliotekose arba nuoroda į el. šaltinį
<i>Basic materials</i>			
1	2016	Amatya, D., Williams, T., Bren, L. and De Jong, C. eds., 2016. <i>Forest Hydrology: Processes, Management and Assessment</i> . CABL.	2
2	2011	Levia, D.F., Carlyle-Moses, D. and Tanaka, T. eds., 2011. <i>Forest hydrology and biogeochemistry: synthesis of past research and future directions</i> (Vol. 216). Springer Science & Business Media.	2
3	2019	Gann G.D. et. International principles and standards for the practice of ecological restoration. <i>Restoration Ecology</i> Vol. 27, No. S1, 2019. S1–S46 p.	https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/rec.13035
4	2011	Amatya, D.M., Douglas-Mankin, K.R., Williams, T.M., Skaggs, R.W. and Nettles, J.E., 2011. Advances in forest hydrology: challenges and opportunities. <i>Transactions of the ASABE</i> , 54(6), pp.2049-2056.	1
5	2002	Ruseckas J. Miško ir drėgnės sąveika. "Lututė". Kaunas. 2002, p. 175.	10
6	2011	Buttle, J.M., 2011. The effects of forest harvesting on forest hydrology and biogeochemistry. In <i>Forest Hydrology and Biogeochemistry</i> (pp. 659-677). Springer, Dordrecht.	1
7	2007	Wood P., Hannah D-M., Sadler P-S. Hydroecology and ecohydrology: past, present and future. J.Wiley & Sons Ltd. 2007. - 436p.	2
<i>Papildoma literatūra</i>			
1	2000	Goudie A. The human impact on the environment. Blackwell publ., Bodmin. 2000.- 512 p.	

	2004	Yusheng, Y., Bin, D., Jinsheng, X., Guangshui, C., Ren, G., Ling, L., Xiaoguo, W. and Jianfen, G., 2004. Soil respiration of forest ecosystems and its response to global change. <i>Acta Ecologica Sinica</i> , 24(3), pp.583-591.
2	2000	Karazija S. Vaičiūnas V. Ekologinis miškų vaidmuo Lietuvoje. "Lututė", Kaunas, 2000, p.150.
3	1982	Pauliukevičius G. Miškų ekologinis vaidmuo. Vilnius, Mokslas, 1982. 191 p.
4	2010	Schwinning, S., 2010. The ecohydrology of roots in rocks. <i>Ecohydrology: Ecosystems, Land and Water Process Interactions, Ecohydrogeomorphology</i> , 3(2), pp.238-245.
5	2004	Falkenmark, M., Rockstrom, J. and Rockström, J., 2004. <i>Balancing water for humans and nature: the new approach in ecohydrology</i> . Earthscan.
6	1994	Galminas Z. Miško žemių hidrotechninė melioracija. Mokslo ir enciklopedijų leidykla, Vilnius, 1994, 183 p.
7	1988	Russell's E.W. Soil conditions and Plant Growth. English Language Book Society, Logman, 1988. 971 p.
8	2000	Karazija S. Vaičiūnas V. Ekologinis miškų vaidmuo Lietuvoje. "Lututė", Kaunas, 2000, p.150.
9	1982	Pauliukevičius G. Miškų ekologinis vaidmuo. Vilnius, Mokslas, 1982. 191 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Arvydas Povilaitis	VDU ŽŪA	Prof. Dr. (HP)	arvydas.povilaitis@vdu.lt

Aprobuota Miško biologijos ir miškininkystės instituto posėdyje: 2019 04 10, prot. Nr. 19.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 06 14, prot. Nr. 3 (94).

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 m. birželio 30 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8015	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško medžių genetika, selekcija ir sėklininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Genetics, breeding and seed management of forest trees

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Miško medžių, augalų ir gyvūnų genetinė įvairovė yra viena iš pagrindinių miško ekosistemų tvarumo komponentų. Miškas veikia kaip vienalytė ekosistema, todėl ją būtina suprasti kompleksškai kaip tęstinės veiksmų tarpusavio sąveikos sistemą. Vienas šių veiksmų ir yra genetinis veiksnys. Todėl atliekant tyrimus miškuose būtina suprasti rūšių populiacijų genetinę struktūrą, genetinės įvairovės pasiskirstymo dėsningumus, jų priežastis ir pasekmes, rūšių populiacijų adaptacijos procesą, adaptabilumą, adaptyvumą, adaptacinius požymius, kas formuoja jų genetinę struktūrą ir kaip moderniais metodais ją ištirti, koks yra Darvinistinis tinkamumas, kaip vykdomas miško medžių genetinis pagerinimas ir kaip yra saugomi jų genetiniai ištekliai, koks yra evoliucinių jėgų poveikis ir ką sako nauji miško ekosistemų genetiniai tyrimai.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Genetic diversity of forest trees, plants and animals is one of the major components of sustainable development of forest ecosystems. Forest acts as a compound ecosystem to be understood as complex interaction of the components such as genetics. Therefore, when studying forests in any field, it is important to understand the population genetic structure, pattern of spatial and temporal distribution of genetic diversity, the process of adaptation, adaptability and adaptedness, the forces affecting the genetic structure and diversity, what are the methods for assessing genetic diversity, what is Darwinian fitness, what are the effects and methods of forest tree breeding and gene conservation, and finally what are the current achievements of forest genetic research.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Tvarus rūšių vystymasis miško ekosistemoje stipriai priklauso nuo tokių genetinių savybių kaip evoliucinė kilmė, adaptabilumas, adaptyvumas, įvairovės ir požymių paveldėjimo stiprumas. Miškotyros mokslininkui ar aukštos kvalifikacijos miškų ūkio specialistui yra būtina suprasti fundamentinius rūšies genetinio funkcionavimo principus miško ekosistemoje bei naujų genetinių technologijų privalumus ir trūkumus. Šios žinios ženkliai padidintų jūsų planuojamų tyrimų efektyvumą, bei išplėstų profesines miškininkystės kompetencijas.

Dalyko tikslai

Šio kurso tikslas yra atskleisti kompleksinius sveiko rūšies genetinio funkcionavimo dėsningumus miško ekosistemoje, bei kaip genetiškai pagerinti jų adaptabilumą ir ekonominę vertę, fokusuojantis į miško medžius, naujas genetines technologijas, pateikiant mokomąją medžiagą savo mokslinių projektų ir mokslinių straipsnių pagrindu.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Miško medžių genetikos ypatumai. Kuo išsiskiria miško medžių genetika ir selekcija. Platus geografinis natūralių populiacijų išplitimas. Ženkli genetinė įvairovė.
2. Miško medžių molekulinės genetikos pagrindai. Miško medžių genomai ir jo organizacija. Genetinės įvairovės šaltiniai individo lygmenyje. Molekulinių žymenų sistemos. Bioinformatika.

Miško medžių populiacijų genetinė struktūra ir įvairovė molekuliniam lygmenyje, funkcinė ir neutrali genomo dalis.

3. Miško medžių epigentika. Medis kaip stacionari biologinė sistema. Epigenetinės kontrolės mechanizmai. DNR metilinimas. Histonų N-terminų modifikacijos ir kodas. RNRi sistema. Paramutacijos ir genomis įrašas. Aplinkos įrašas ir miško medžių epigenetinės kontrolės dėsningumai.
4. Miško medžių kiekybinių ir kokybinių požymių paveldėjimo dėsningumai. Genetinių vienetų charakteristika. Genetinis ir negenetinis kintamumas. Kiekybinių ir kokybinių požymių genetinis sąlygotumas. Adityvinės dispersijos svarba. Paveldėjimo koeficientas ir genetinės variacijos koeficientas. Genotipo ir aplinkos sąveika. Inbrydingas ir heterozės efektas. Selekcijos diferencialas, intensyvumas ir genetinė nauda. Genetiniai ryšiai.
5. Miško medžių populiacijų evoliucija. Evoliucinės jėgos formuojančios rūšis ir populiacijas. Rūšių diferenciacija iš populiacijų (alelopatrinė ir simpatrinė). Fenotipinis plastiškumas. Epi-genetinis plastiškumas. Populiacijos samprata genetinė prasme ir adaptacinės aplinkos. Tinkamumas, adaptacija, adaptabilumas ir adaptyvumas. Miško medžių adaptaciniai požymiai. Miško medžių populiacijų struktūros tipai. Ar vietinė populiacija geriausia: naminis/laukinis (Darvinistinis) tinkamumas. Kintanti aplinka: ar egzistuoja tobulas adaptyvumas? Genetinės įvairovės evoliucinė svarba. Populiacijų genetinė charakteristika, alelių dažniai ir Hardy-Weinberg dėsnis. Kintamumas tarp populiacijų ir jų viduje. Kaip nustatoma miško medžių populiacijų genetinė struktūra (požymiai ir DNR polimorfizmas). Miško medžių populiacijų genetinės struktūros ir įvairovės tyrimai.
6. Miško medžių genetinių išteklių išsaugojimas. Kas yra genetiniai ištekliai. Koks genetinių išteklių išsaugojimo tikslas. Genetinių išteklių išsaugojimo strategija ir metodai. Statiniai metodai ir objektai. Dinaminiai metodai ir objektai. Išsaugojimas in situ ir genetiniai draustiniai. Išsaugojimas ex situ. Genetinių išteklių išsaugojimo ir selekcinės programų sinchronizacija. Genetinė tarša. Genetinių išteklių išsaugojimo programa Lietuvoje.
7. Miško medžių biotechnologijos. Genetinė inžinerija. Mikrodauginimas. Mikorizacija.
8. Miško medžių selekcijos tikslas ir principai. Selekcijos tikslas ir nauda. Selekcijos tiksliniai požymiai. Selekcinės medžiagos suskirstymas ir išbandymo metodai. Selekcinio įvertinimo rodikliai ir metodai.
9. Nevietinių rūšių introdukcija. Ekonominė nauda. Ekologiniai pavojai. Introdukcijos metodai. Nevietinės rūšys selekcinio požiūriu Lietuvoje.
10. Atrankos eiliškumas. Rūšių pasirinkimas. Regionų atranka: kilmių (provenencijų) bandymai. Geografinio kintamumo dėsningumai: ekotipinis ir laipsniškas kintamumas. Medynų (populiacijų) atranka. Individų atranka, pliusiniai medžiai.
11. Miško medžių selekcinės programų tipai ir jų sudarymas. Selekcinės programos samprata. Prielaidos selekcinės programų sudarymui ir jų tipai. Selekcijos metodų kompleksiskumas ir nuoseklaus planavimo būtinybė. Selekcinės ir produkcinės populiacijos samprata. Ekologiniai ar ekonominiai prioritetai. Ilgalaikė ir trumpalaikė selekcija. Žemo ir aukšto intensyvumo selekcija. Hibridizacija (heterozės efektas). Kokioms rūšims kokią programą pasirinkti? Selekcinių programų optimizavimas.
12. Ilgalaikė aukšto intensyvumo selekcija. Pagrindiniai veiksniai: genetinė įvairovė ir genetinė nauda, laikas ir kaštai. Pakankamos genetinės įvairovės išlaikymo svarba. Giminytės laipsnis ir inbrydingo depresija. Ilgalaiškumo principas ir jį sąlygojantys selekcijos metodai. Rekombinacija, išbandymas, atranka. Rekombinacijos esmė ir metodai. Išbandymo metodai. Atranka tarp šeimų ir atranka šeimų viduje. Atranka atgal ir pirmyn. Atranka pagal bendrą ar specifinę kombinacinę galią priklauso nuo produkcinės populiacijos tipo. Optimalus atrankos amžius. DNR žymenimis paremta atranka. Selekcinės programos pavyzdys.
13. Trumpalaikė aukšto intensyvumo selekcija. Maksimalus genetinės naudos siekimas. Genetinė įvairovė svarbi dėl inbrydingo depresijos. Genetinė medžiaga trumpos apyvartos želdiniams. Selekcinės programos pavyzdys.
14. Ilgalaikė žemo intensyvumo selekcija. Ekologinių funkcijų svarba. Genetinės įvairovės palaikymo

metodai. Selekcijos metodai. Selekcinės programos pavyzdys.

15. Žemo intensyvumo trumpalaikės selekcinės programos. Medynų atranka, selekcinis retinimas. Sėkliniai medynai, jų atrankos kriterijai, priežiūra ir naudojimas.
16. Sėklinių plantacijos jų naudojimas ir priežiūra. Sėjinukų sėklinės plantacijos. Klonų sėklinės plantacijos. Augūnų dauginimo plantacijos.
17. Miško medžių selekcija Lietuvoje. Spygliuočių ir lapuočių selekcinės programos Lietuvoje, jas sudarančios ir vykdančios institucijos. Genetiniai-selekciniai objektai.
18. Miško medžių sėklininkystė. Miško medžių žydėjimo biologija. Miško medžių sėklinės bazės sudarymas. Miško medžių sėklų ruoša, laikymas ir kokybės nustatymas. Miško medžių sėklų kokybės kontrolės sistema Lietuvoje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Semestro savarankiško darbo užduotys vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svartinio koeficiento (0,3 – savarankiškas darbas; 0,7 egzaminas) ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	White ir kt. 2007. Introduction to Forest Genetics. CABI; 1 edition (June 15, 2002) 500 p.
2.	Danusevičius, D. 2010. Biotechnologija miškų ūkyje. Paskaitų konspektai. Elektroniniai 120 p.
3.	http://www.lzuu.lt/me/lt/
4.	Eriksson G., Ekberg, I., Clapham, D. 2006. An Introduction to Forest Genetics. ISBN 91576-7190-7, SLU, Švedija (http://vaxt.vbgs.slu.se/forgen/index.html Anglų klb)

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1	Gabrilavičius, R. ir Danusevičius, D. 2003. Eglės genetiniai tyrimai ir selekcija Lietuvoje. Lietuvos miškų institutas. "Petro ofsetas", Vilnius.
2	Danusevičius, J. 2001. Pušų selekcija. Lietuvos miškų institutas. "Lututė", Kaunas.
3	Danusevičius ir kt. 2006-2010. Internetinis mokomasis puslapis „Miško medžių genetika ir biotechnologijos“ http://www.lzuu.lt/me/lt/12718 .
4	Danusevičius, D. 2008. Miško medžių bandomųjų želdinių vadovas VI Kazlų Rūdos mokomojoje miškų urėdijoje. VI Kazlų Rūdos miškų urėdija, Lietuvos miškų institutas. Lututė, ISBN 978-9955-37-016-1, 103 p.
5	Danusevičius D., Pliūra A., Baliuckas V., Aučina, A., Kuusienė, S. 2006. Mokomoji priemonė magistrantams “Biotechnologija miškų ūkyje” (projektas ESF/2004/2.5.0-K02-VS05/Sut159, veiklos kodas: MF-2), Girionys, LMI, I-II dalys, 402 p

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Darius Danusevičius	VDU ŽŪA	dr.	darius.danusevicius@vdu.lt
Virgilijus Baliuckas	LAMMC	dr.	v.baliuckas@mi.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8016	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško našumas

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Forest growth and yield

Studijų būdas	Kreditų skaičius (valandos)
Paskaitos	40
Konsultacijos	10
Seminarai	
Individualus darbas	65

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas įgyti žinių apie medžių augimą laisvai, jų konkurencinius santykius medyne, medynų formavimąsi, retinimąsi, našumą, jo santykį su aplinkos faktoriais, reguliavimą ūkinių priemonių pagalba, apie medynų našumo modeliavimo metodus, jų taikymą praktikoje, medynų našumo apskaitos metodus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

This course provides knowledge to the participants regarding forest growth and yield of the stands. It focuses to the different relations existing between trees and their impact to the growth and productivity. For example, there is a difference when trees grow in competitive situation or grow freely. It has direct impact to natural mortality of trees as well as diameter increment. Also the attention is given to the environmental factors that influence forest growth. Further attention is given to the silvicultural treatments and the possibility to regulate productivity of the stands by cuttings. A special part in this course takes the modelling growth of forest stands by using single tree level simulator BWINPro.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Dalyko tikslai

Tikslas įgyti žinių apie medžių augimą laisvai, jų konkurencinius santykius medyne, medynų formavimąsi, retinimąsi, našumą, jo santykį su aplinkos faktoriais, reguliavimą ūkinių priemonių pagalba, apie medynų našumo modeliavimo metodus, jų taikymą praktikoje, medynų našumo apskaitos metodus.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Įvadas. miško našumo mokslo vystymosi istorija, miško našumo bei jo reguliavimo sampratos kaita, tyrimo metodų raida, miško našumo ir jo reguliavimo svarba darnaus ūkio sąlygomis.
2. Medžio augimas laisvai ir medyne, medžių tarpusavio konkurenciniai santykiai ir medyno formavimasis: pagrindinės sąvokos, augimo erdvė ir jos kitimas, reguliavimas ūkinėmis priemonėmis, konkurencija ir savaiminis retinimasis, medynų augimo ir formavimosi dėsningumai, našumo formavimosi tipai, našumo lygiai.
3. Medynų augimo ir našumo modeliavimas: medynu našumo modeliavimo raida, metodai, pagrindinių medyno rodiklių tarpusavio ryšių, jų augimo ir kaitos dėsningumai ir jų modeliavimas, medynų struktūra, augimo įtampa, retinimasis ir jo modeliavimas. Tarpusavio ryšių tarp medynų augančiosios ir iškrentančiosios dalių parametrų modeliavimas. Medynų augimo ir retinimosi modeliavimas, įvertinus konkurencijos tarp medžių įtaką medžio augimui ir jo išlikimui medyne.
4. Miškų rajonavimas pagal medynų našumą: Lietuvos ir Europos miškų našumas, Lietuvos miškų rajonavimas pagal miškų našumą, miško augaviečių našumas skirtingo miškų našumo rajonuose.

5. Miškų našumo apskaita (6 val.): medynų našumas ir medienos tankis, įvairių faktorių įtaka medienos tankiui. Medynų našumo apskaitos metodai. Bendrasis medyno našumas, našumo komponentai, tarpusavio santykiai ir jų reguliavimas. Medynų našumo kontrolės metodai medyno, ūkinio vieneto ir valstybės lygmenyje.

Individuali užduotis:

Individuali užduotis atliekama pagal doktoranto mokslinių tyrimų tematiką, siekiant supažindinti su naujausiais miškų našumo mokslo pasiekimais bei jų taikymu pasirinktoje tyrimo tematikoje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis 30%, Egzaminas 70%.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr. Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.

1. Antanaitis V. Miško naudojimas. Vilnius, 1981, 200 p.
2. Kairiūkštis L., Juodvalkis A. Etaloniniai medynai ir jų formavimas. Vilnius, 1985.
3. Kuliešis A. medynų našumas ir jo panaudojimas. Vilnius, Lietuvos agroleidykla, 1989, 141 p.
4. Kuliešis A. Lietuvos medynų prieaugio ir jo panaudojimo normatyvai. Kaunas, Girios aido leidykla, 1993, 384 p.
5. Kuliešis A. Lietuvos miškų rajonavimas pagal medynų našumą. Lietuvos mokslas, V t., 1997, p. 54-63.
6. Kuliešis A., Petrauskas E., 2000. Lietuvos miškų naudojimo XXI amžiuje prognozė. Kaunas, Naujasis lankas, 146 p.
7. Kuliešis A., Kasperavičius A., Kulbokas G., Kvalkauskienė M., 2009. Lietuvos nacionalinė miškų inventorizacija. Kaunas, Naujasis lankas, 284 p.
8. Oliver C.D., Larson B.C. Forest stand Dynamics. Jons Wiley and Sons, 1996, 521 p.
9. Pretzsch H., 2010. Forest Dynamics, Growth and Yield., Springer, 664 p.
10. Gadow von K, Hui GY, 1999. Modelling Forest development. Kluwer, Dordrecht, 213 p.
11. Gadow von K, 2005. Forsteinrichtung. Analyse und Entwurf der Waldentwicklung. Univ-Verlag Gottingen, Gottingen, 342 p.
12. Антанайтис В.В., Загреев В.В. Прирост леса. Москва, Лесная промышленность, 1979, 251 с.
13. Антанайтис В.В., Тябера А.П., Шляптеня Я.А. Законы, закономерности роста и строения древостоев. Каунас, 1986, 157 с.
14. Кофман Г.Б. Рост и форма деревьев. Новосибирск, Наука, 1986, 211 с.
15. Кузмичев В. Закономерности роста древостоев. Новосибирск, Наука, 1977, 160 с.
16. Лиєпа И.Я. Динамика древесных запасов. Рига,
17. Зинатне, 1980, 139 с.
18. Полубояринов О. Плотность древесины. Москва, Лесная промышленность, 1976, 160.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Edgaras Linkevičius	VDU ŽŪA	dr.	Edgaras.linkevicius@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8017	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miško žėlimas ir želdinimas

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Natural and artificial forest establishment and regeneration

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Pagilinti ir išplėsti magistro studijų žinias bei gebėjimus miško atkūrimo ir įveisimo problemų tyrimo, planavimo, projektavimo, žėlimo skatinimo ir želdinimo technologijų taikymo, žėlinių ir želdinių priežiūros bei apsaugos klausimais.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is aimed to provide a deeper insight into the main forest establishment methods for each forest tree species. Especially we focus on understating on the effects of changing environment on choice of species and forest regeneration methods.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Miškų atkūrimas yra esminis miškų tęstinumo garantas. Keičiantis klimatui ir tobulėjant technologijomis, plintant naujoms augalų ir gyvūnų rūšims, keičiantis hidrologiniam režimui, augaviečių dagos rūšiniai sudėčiai, atsiranda daug naujų iššūkių miško želdymui. Dažnai senos taisyklės neatitinka aplinkos sąlygų. Būtni moksliniai tyrimai ir aukštos kvalifikacijos specialistai.

Dalyko tikslai

Pagilinti ir išplėsti magistro studijų žinias bei gebėjimus miško atkūrimo ir įveisimo problemų tyrimo, planavimo, projektavimo, žėlimo skatinimo ir želdinimo technologijų taikymo, žėlinių ir želdinių priežiūros bei apsaugos klausimais.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Miškotyros metodologijos taikymo ypatumai miško žėlimo ir želdinimo problemų tyrimuose.
2. Miško atkūrimo būdai bei metodai, jų raida, galimi taikymo rezultatai.
3. Aplinkos veiksniai lemiantys pagrindinių miško medžių rūšių žėlimą, jų ekologinė niša, tarpusavio sąveika ir kt.
4. Pagrindinių miško medžių rūšių (P, E, M, A, L, K, U, J, B, D, Bt ir kt.) žėlimo ypatumai po medyno danga, neplynose ir plynose kirtavietėse.
5. Žėlimą skatinančios priemonės, žėlinių priežiūros ir apsaugos aktualijos.
6. Žėlinių ir želdinių lyginamasis efektyvumas (ekologiniu, ekonominiu ir kitais aspektais).
7. Grynų ir mišrių želdinių lyginamasis efektyvumas ekologiniu, ekonominiu ir kitais aspektais.
8. Pagrindinių miško medžių rūšių (P, E, M, A, L, K, U, J, B, D, Bt ir kt.) želdinimo šiuolaikinių technologijų ypatumai.
9. Miško želdinių veisimo genetiniu-selekciniu pagrindu motyvacija.
10. Miško želdinių tipų modeliavimo teoriniai pagrindai.
11. Miško želdinių rūšių sudėties, mišrinimo būdų ir schemų optimizavimas.

12. Skirtingos ir daugiatiakslės paskirties miško želdinių veisimo ypatumai.
13. Miško žolinių ir želdinių kokybės vertinimas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma 10 balų kaupiamąjį vertinimo sistema pagal nustatytus svorio koeficientus (individuali užduotis 30 proc, egzaminas 70 proc.).

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Miško želdintojo žinynas (Sudarytojas E Riepšas) Vilnius, „Eugrimas“, 2017. - 598 p.
2.	Gradeckas A., Malinauskas A. Miško želdynų veisimo biologiniai ir ekologiniai veiksniai bei patirtis Lietuvoje. – Kaunas : Lututė, 2005. – 404 p.
3.	Szymanski S. Ekologiczne podstawy hodowli lasu. – Warszawa : Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne. 2000. – 479 p.
4.	Mangalis I. Meža atjaunošana un ieaudzešana. – Rīga : Et Cetera, SIA, 2004. – 453 p.
5.	Ackzell L. Forest regeneration by nature and man. Umea, 1994.-148 p.
6.	Dengber A. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Hamburg und Berlin, -1990. -447 p.
7.	Miško atkūrimas ir įveisimas (teisės aktų rinkinys). LR Aplinkos ministerija Miškų departamentas. Vilnius, 2011. - 128 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Malinauskas A. Miško želdinių pradinis tankumas. – Kaunas : Lututė, 2008. - 232 p.
2.	Afforestation in Europe. Experiences and prospects / red. S. Zajaca, W. Gila. – Warszawa, 2003. – 281 p.
3.	Riepšas E. Miško želdinimo ir žėlimo skatinimo technologiniai modeliai žemės ūkiui nenaudojamose žemėse. – Vilnius, 2005. – 37 p.
4.	Miško ekologija (sudar. S. Karazija). – Vilnius : Enciklopedija, 2008. – 296 p.
5.	Lietuvos ažuolynai : išsaugojimo ir atkūrimo problemos (sudar. S. Karazija). – Kaunas : Lututė, 1997. – 234 p.
6.	Kapustinskaitė T. Juodalksnynai. Vilnius: Mokslas, 1977.-231 p.
7.	Orlander G., Gemmel P., Hunt J. Site preparation, a Swedish Overview. FRDA report, ISSN 0835-0752; 105. Alnarp, 1990.- 61 p.
8.	Eglynų auginimas (kompleksinės rekomendacijos). Vilnius, 1993.- 32 p.
9.	Pušynų auginimas (kompleksinės rekomendacijos). Vilnius, 1994. -32 p.
10.	Beržynų auginimas (kompleksinės rekomendacijos). Kaunas, 1999. -28 p.
11.	Leibundgut H. Die natuerliche Waldverjungung. 1981. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart. 108 p.
12.	Leibundgut H. Die Aufforstung. 1982. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart. 92 p.
13.	Smith, D.M. The Practice of Silviculture. 1986. John Wiley and Sons, New York. 527 p.
14.	Wiersum K.F. (Editor) Strategies and design for afforestation, reforestation and tree planting. 1984. Pudoc, Wageningen, 432 p.
15.	Kenneth Pickett Davis, McGraw-Hill. Forest Fire: Control and Use. 1959 - 584 psl.
16.	Zobel B., Talbert J. Tree Improvement . 1984. John Wiley and Sons. New York, 502 p.
17.	Капустинская Т., Создание лесных насаждений на болотных почвах в Литовской ССР. 1968. Каунас. 189 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vytautas Suchockas	VDU ŽŪA	dr.	Vytautas.Suchockas@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8018	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Miškotvarka

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Forest management planning

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas pagilinti mokslines žinias bei suvokimą apie mišką, jo tvaraus ir atsakingo naudojimo organizavimą bei susijusius iššūkius ir perspektyvas. Formuojamas sisteminis požiūris į miško naudojimą dabar ir ateityje, siekiant balanso tarp visų miško teikiamų ekosisteminių paslaugų. Pristatomi miškotvarkos teoriniai pagrindai ir praktiniai metodai, miškotvarkos sprendimų priėmimo technologija ir priemonės

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed to provide scientific facts and enhance the knowledge about the forest, sustainable and responsible forest use and associated challenges and opportunities. The course is based on the concept of systematic current and future forest use which is aimed to keep the balance between all forest ecosystem services. Fundamentals and implementation principles of forest management planning are introduced together with the techniques and tools for supporting forest management decisions

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklausę kursą studentai turės pakankamai žinių bei įgūdžių, leidžiančių suprasti siekiamos miško būsenos modelius ir metodus jiems įgyvendinti, taip pat gebėti sisteminti ir kritiškai vertinti miško naudojimo ir gerinimo metodus bei modelius

Dalyko tikslai

Suteikti žinių apie tvaraus ir atsakingo miško ūkio organizavimą šiuolaikinės miškų politikos kontekste

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Miškotvarkos samprata, objektas, tikslas ir uždaviniai. Pasaulio ir Lietuvos miškotvarkos istorijos bruožai.
2. Miškininkystės koncepcijos, nulemiančios miškotvarką: miško naudojimo tvarumo principas (tvaraus miško naudojimo principo atsiradimo prielaidos, samprata, istorinės formos; žmogaus ir gamtos santykis bei jo suvokimo reikšmė miškotvarkoje; tvaraus miško ūkio samprata, kriterijai ir rodikliai; miško teikiamų ekosisteminių paslaugų tvarumas; atsakingas miško naudojimas). Normalaus miško teorija. Artimo gamtai miško ūkio koncepcija ir jos ypatumai Lietuvoje.
3. Praktinės miškotvarkos metodai, miško ūkio formos, miško brandos, kirtimo amžiai. Segregatyvus ir kompleksiškas miškininkavimas.
4. Šiuolaikiniai miškų inventorizacijos metodiniai sprendimai. Nuotolinių tyrimų ir informacinių technologijų reikšmė šiuolaikinėje miškotvarkoje.
5. Miško naudojimo projektavimo ypatumai šiuo metu. Miškotvarkos projektas Lietuvoje ir pasaulyje
6. Visuomenės įtraukimas į miškotvarką.
7. Miškininkavimo sprendimų priėmimo paramos sistemos ir jų reikšmė miškotvarkoje. Miškų politikos ir miškininkavimo scenarijų modeliavimas.

8. Alternatyvūs miškininkavimo modeliai ir miškotvarka. Komandavimų bei kontrole grindžiamo miškų valdymo stiliaus poveikis miškotvarkai.
9. Miškotvarkos ypatumai kitose pasaulio šalyse.
10. Lietuvos miškotvarkos ateities vizijos ir tikrovė.
11. Individuali užduotis, susijusi su doktoranto moksliniais interesais

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis - 50% galutinio pažymio; Egzaminas - 50 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	L. S. Davis, K.N. Johnson, P.S. Bettinger, T.E. Howard. Forest Management. To Sustain Ecological, Economic and Social Values. Waveland Press, Inc., Long Grove, Illinois, 2001, 804 psl.
2.	G. Činga, R. Deltuvus, A. Kuliešis, R. Mankus, J.A. Mažeika, G. Mozgeris, M. Puodžiūnas, A. Rutkauskas, A. Tebėra, D. Vitunskas; sudarytojas Juozapas Algirdas Mažeika. Miško naudojimas ir logistika: vadovėlis, Lietuvos žemės ūkio universitetas. Miškų fakultetas. Miškotvarkos katedra. Akademija (Kauno r.): Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2008. 399 p.
3.	Lietuvos miškotvarka ir jos raida. Kaunas, 2002, 188 psl.
4.	S. Mizaras, V. Brukas, D. Mizaraitė, Miškų tvarkymo darnumo vertinimas: ekonominiai ir socialiniai aspektai, Kaunas, 2015, 256 psl.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Miškų tvarkymo schemų rengimo taisyklės, Vidinės miškotvarkos projektų rengimo taisyklės, Miškų priskyrimo miškų grupėms tvarkos aprašas, Miškotvarkos darbų vykdymo instrukcija, Miško kirtimų taisyklės (e-tar.lt)
2.	Lietuvos miškų metraštis XX amžius, Vilnius, 2004, 632 psl.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gintautas Mozgeris	VDU ŽŪA	Dr.	gintautas.mozgeris@vdu.lt
Edmundas Petrauskas	VDU ŽŪA	Dr.	edmundas.petrauskas@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8019	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Ornitologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Ornithology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Ornitologijos dalykas suteikia teorines žinias apie paukščius ir sudaro teorinį pagrindą visapusiškiems ir giliems tiriamiesiems darbams. Suteikiamos detalios žinios apie paukščio sandarą, geografinį paplitimą, judėjimo fiziologiją, kūno energetiką, mitybą, termoreguliaciją, teritoriškumą, elgseną, veisimąsi, šėrimąsi, populiacijų gausos dinamiką, paukščių bendrijas, ūkinę naudą, paukščių bendrijas, populiacijų valdymą ir retų bei nykstančių rūšių išsaugojimą. Ornitologijos mokymasis turėtų padėti doktorantui nagrinėti savo mokslinio darbo rezultatus šiuolaikinio mokslo šviesoje. Išklauses kursą doktorantas giliau supras paukščių ryšių su aplinka sudėtingumą įvairiais lygmenimis, sugebės interpretuoti gautus ornitologinių tyrimų rezultatus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Ornithology gives theoretical knowledges about birds and makes background deep and versatile studies. Student will get information about anatomy, geographical distribution, movement fiziology, moulting, populations dynamics, bird communities, usefulness, population management and rare and exticnted species conservation; Learning of Ornithology will help analyse own study results on the modern science. PhD student better uncerstand bird relations with surrounding world and complexity of various levels factors and be able to interpret outcoms of its ornithological research.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Šis studijų dalykas yra svarbus norint tinkamai įvertinti surinktą ornitologinių tyrimų medžiagą bei ją įvertinti šiuolaikinių globalių tyrimų fone.

Dalyko tikslai

Šio dalyko tikslas yra suteikti galias žinias apie paukščių klasės gyvūnus, jų sandarą, biologiją ir ekologiją, individo, populiacijos ir bendrijos lygmenimis.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

- Įvadas į Ornitologijos mokslą. Ornitologijos mokslo svarbiausi vystimosi etapai; Pasaulinės reikšmės ornitologijos mokslo atradimai; Ornitologija Lietuvoje ir pasaulyje; Moksliniai ornitologiniai žurnalai ir informacijos šaltiniai;
- Paukščių klasės bendroji charakteristika. Svarbiausios organų sistemos; kūno danga; raumenys; skeletas; virškinimo; kvėpavimo; kraujotakos; šalinimo; nervų; lyties; Paukščių klasės sistematika, būrių charakteristika; Paukščių kilmė ir evoliucija, filogenetinis paukščių klasės medis.
- Geografinis paukščių paplitimas. Pasiskirstymas kontinentuose; Ekologinis pasiskirstymas, pasiskirstymas biomuose; Sezoninis pasiskirstymas; Endemizmo reiškinys. Endeminės paukščių rūšys.
- Paukščių judėjimo fiziologija. Judėjimas sausumoje; Plaukiojimas ir nardymas; Skridimas ir sklandymas (statis ir dinaminis);
- Paukščių mityba. Mitybinė specializacija: polifagija, oligofagija ir stenofagija; Paukščių ekologinės grupės pagal mitybą; Mitybos fiziologiniai ypatumai;
- Organizmo energetika: Paukščių paros ritmas; Paukščių metinis ciklas; Paukščių kvėpavimas ir

dujų apykaita. Kvėpavimo sistema ir jos funkcijos; Prisitaikymas nardyti; Kūno termoreguliacija; Cheminė termoreguliacija; Fizinė termoreguliacija; Termoreguliacija skrendant; Termoreguliacijos ontogenezė.

7. Elgesio ekologiniai aspektai. Teritorialios ir neteritorialios rūšys; Teritorinis elgesys; Veisimosi teritorija, lipidinis plotas; Buveinių pasirinkimas; Paukščių biotopinis pasiskirstymas; Paukščių pasiskirstymo ypatumai ekologiniuose izoliatuose; Koloniškumas; Demonstracinis elgesys;
8. Veisimosi fiziologiniai aspektai. Veisimosi periodiškumas; Lyčių tarpusavio santykiai; Lytinis dimorfizmas; Tuoktuvinis elgesys; Porų susidarymas ir pastovumas; Monogamijos, poliginijos, poliandrijos ir promiskuiteto elgesys; Lizdinis parazitizmas; Parazitizmo tipai: tarprūšinis ir vidrūšinis; Šeiminių prisitaikymas prie parazitizmo; Parazitinių paukščių rūšių prisitaikymas; Mitybos įtaka veisimuisi; Veisimosi terminai ir ciklai; Lizdų sukimo elgesys; Lizdinis konservatyvizmas; Kiaušiniai, jų sandara; Dėties dydis; Perėjimas; Embrioninis vystymasis; Ritimasis; Jaunikliai; Lytinis subrendimas ir gyvenimo trukmė;
9. Paukščių populiacijos ir jų gausos dinamika. Gausą įtakojantys veiksniai; Gausos savireguliacija. Retos rūšys; Vietinių populiacijų gausos dinamika; Paukščių gausos savireguliacija ir jos aiškinimo metodiniai ypatumai; Paukščių bendrijos ir jų ekologiniai ypatumai; Tarprūšiniai ryšiai bendrijoje; Bendrijų ilgaamžiškumas; Paukščių bendrijų reiškiniai; Bendrijų sankaupos;
10. Paukščių migravimas. Migracija kaip adaptyvus reiškinys; Migravimo keliai ir srautai; Dieną ir naktį migruojantys paukščiai; Paukščių migravimo Lietuvoje ypatumai; Paukščių migravimo Lietuvoje tyrimai. Paukščių orientacija, koncepcijos aiškinančios paukščių orientaciją.
11. Šėrimasis. Plunksnų danga; Plunksnų ontogenezė; Lizdinis apdaras; Polizdinis apdaras; Fiziologiniai šėrimosi ypatumai; Pilnas ir tuoktuvinis šėrimasis;
12. Praktinė paukščių reikšmė. Paukščiai ir aviacija; Paukščiai ir medicina; Paukščiai ir žemės ūkis; Paukščiai sportinės medžioklės objektas; Populiacijų valdymas; Žmonių veikos įtaka paukščių gausai ir jos dinamikai; Žalingų rūšių populiacijų reguliavimas;
13. Retų ir nykstančių rūšių apsauga; Istorinės paukščių apsaugos prielaidos; Retos ir nykstančios rūšys; Išnykę rūšys; Svarbiausios paukščių nykimo Europoje priežastys; Paukščių biotopų ir buveinių apsauga; Paukščių nykimo skirtuose biotopuose priežastys; Skirtingų buveinių tvarkymas paukščiams; Paukščių apsaugos strategija; Tarptautiniai paukščių apsaugos aspektai; Paukščių apsaugos organizacijos; Tarptautinės konvencijos

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Semestro savarankiško darbo užduotys vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento (0,5 – savarankiškas darbas; 0,5 egzaminas) ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	The Birds of the Western Palearctic. Vol.I-IX
2.	Cody, M.L. 1985. Habitat selection in Birds. Academic press
3.	Iljičiov, V.D., Kartašov, N.N., Šilov, I.A. 1982. Obščiaja ornitologija. Vysšaja škola.
4.	Gill, Frank B. 2007. Ornithology. New York; Basingstoke: Freeman, 2007, 758 p.
5.	Marzluff, J.M., Sallabanks, R. 1998. Avian conservation Research and Management. Island Press.
6.	Podulka, S., Rohrbaugh, R.W., Bonney, R. (eds.) 2004. Handbook of bird biology. Cornell Labo f Ornithology
7.	Perrins, C.M., Birkhead, T.R. 1983. Avian Ecology. Chapman & Hall, New York
8.	Perrins, C. 2004. The new encyclopedia of birds. Oxford University Press.
9.	Proctor, N.S., Lynch, P.J. 1993. Manual of ornithology, Avian Structure and Function. Yale Univ. Press.
10.	Wiens, J.A. 1989. The ecology of bird communities. Vol. 1-2. Cambridge University Press.
11.	Whittaker, R.J., Fernandez-Palacios J.M. 2007. Island Biogeography Ecology, Evolution and Conservation. Oxford Univ. Press.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Malcolm L. Hunter. 2002. Fundamentals of Conservation Biology. Blackwell publishing. 547 p.
2.	D. Linzey. 2001. Vertebrate Biology. McGraw-Hill. 530 p.
3.	Stravinskienė V. Bendroji ekologija. K., 2003. – 232 p.
4.	Lietuvos moksliniai žurnalai – Ekologija, Botanica Lithuanica, Miškininkystė
5.	Lietuvos fauna. Paukščiai. 1 ir 2 t. V.: Mokslas, 1990, 1991.
6.	Riklefs, R. 1975. Osnovi obščiej ekologiji. Maskva, 424 p.
7.	Raudonikis, L. 2004. Europos Sąjungos reikšmės paukščiams svarbios teritorijos Lietuvoje. K.: - Lututė.
8.	Žalakevičius M. Paukščių migravimas. V.: Mokslas, 1986.
9.	Ivanauskas T. Lietuvos paukščiai 1-3 T. V.: Mintis, 1957, 1959, 1964.
10.	Tucker, G.M., Evans, M.I. Habitats for birds in Europe. A conservation strategy for wider environment, Birdlife, 1997.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gediminas Brazaitis	VDU ŽŪA	dr.	gediminas.brazaitis@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8020	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Rekreacinė miškininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Forest Recreation

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Miško rekreacinės aplinkos ir jos rekreacinio naudojimo tyrimo, planavimo, darnaus tvarkymo bei apsaugos klausimai svarbūs šalies aplinkos strateginių siekinių įgyvendinimui. Kursas skirtas suteikti rekreacinės miškininkystės pagrindus fokusuojant studijas į antropogeninių tyrimų metodologijos ypatumus rekreacijos gamtoje klausimais, rekreacijos plėtros gamtoje sąlygas, gyventojų ir atvykstančių turistų rekreacinės reikmės bei veiklą miškuose; rekreacinių apkrovų nustatymą ir prognozavimą, medynų atsparumo rekreacinei apkrovai užtikrinimą ir kt.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

To efficiently implement the national environmental strategy, it is important to gain knowledge on recent advance in recreational science, especially in forests being the most suitable environment for resilience and recreation. The course is aimed to provide the basis of forest recreation focusing on anthropological research methods in recreation in nature, recreational development conditions, regulation of recreational pressure and etc.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Rekreacija – viena iš pagrindinių miško teikimų ekosistemų paslaugų. Formuojant ateities miško ekosistemų paslaugų tinklą būtinos rekreacinės, miestų miškininkystės žinios.

Dalyko tikslai

Pagilinti ir išplėsti magistro studijų žinias bei gebėjimus miško rekreacinės aplinkos ir jos rekreacinio naudojimo tyrimo, planavimo, darnaus tvarkymo bei apsaugos klausimais.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Rekreacijos gamtoje terminologija, reikšmė, raida, rekreacijos miške patirtis ir samprata daugiatiskslio miško naudojimo kontekste.
2. Antropogeninių tyrimų metodologijos ypatumai rekreacijos gamtoje klausimais; bendroji metodinė rekreacinių gamtos išteklių ir jų naudojimo tyrimų sistema.
3. Rekreacijos plėtros gamtoje sąlygos (teisinės, kultūrinės, socialinės-ekonominės ir kt.).
4. Gyventojų ir atvykstančių turistų rekreacinės reikmės bei veikla miškuose; rekreacinių apkrovų nustatymas ir prognozavimas.
5. Rekreacijos teritorinio organizavimo sistemos samprata.
6. Rekreacinių išteklių gamtoje (miškų, vandenų, reljefo, gamtos ir kultūros vertybių, komunikavimo priemonių ir kt.) vertinimas (metodikos, skalės ir kt.).
7. Poilsiautojų ir turistų įtaka miško ekosistemoms.
8. Miško erdvinės struktūros ir medžių rūšių sudėties optimizavimo bei antropoklimato modeliavimo galimybės.
9. Kraštovaizdžio architektūros ir rekreacinių teritorijų planavimo principai ir patirtis.
10. Organizacinių-ūkinių priemonių sistema rekreacinės paskirties teritorijoms.

11. Organizacinės priemonės.
12. Miško ūkinės priemonės.
13. Rekreacinės įrangos (infrastruktūros) priemonės.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma 10 balų kaupiamojo vertinimo sistema pagal nustatytus svorio koeficientus.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Riepšas E. Rekreacinė miškininkystė (bendrasis vadovėlis aukštosioms mokykloms), Kaunas : Lututė, 2012. – 2 p.
2.	Bell, S. Design for Outdoor recreation. – New York: Taylor & Francis, 2008. – 232 p.
3.	Hammit, W.E., Cole, D.N. Wildland recreation: Ecology and management, Second Edition. New York, etc., N.Y.: Wiley, 1998... xii. - 361 p. ISBN 0471194611
4.	Dahl, B., Molnar, D. Anatomy of a park (Essentials of Recreation Area Planning and Design). – Long Grove Illinois: Waveland press, INC, 2003.- 188 p.
5.	Russ, T. H. Site planning and design handbook. – London, 2009. – 215 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Barth D. L. Parks and Recreation System Planning : A New Approach for Creating Sustainable, Resilient Communities. Washington, DC : Island Press. 2020 eBook.
2.	Forests and sustainable cities. Inspiring stories from around the world. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2018. Forests and Sustainable Cities (fao.org) .
3.	Rekomendacijos rekreaciniams miškams tvarkyti (sudarytojas E. Riepšas). Vilnius : 2013. - p.
4.	Chavez, D. J. Adaptive Management in Outdoor Recreation // Serving Hispanic in Southern California Western Journal of Applied Forestry, Vol. 17, No. 3, 2002. - 129-133 p.
5.	Problemy turystyki i rekreacji w lasach Polski: Krajowa konferencja naukowa. Warszawa: Polskie towarzystwa lesne ..., 2000. - 270 p. ISBN 83-914188-20.
6.	Репшас, Э. Оптимизация рекреационного лесопользования: на примере Литвы. Москва: Наука, 1994. - 240 с. ISBN 5-02-004396-6.
7.	
8.	Douglass, R.W. Forest recreation. 2 nd ed. N.Y.: Pergamon press INC. New York, 1975. - 336 p.
9.	Turizmas : vadovėlis (autorių kolektyvo moksl. vadovas P. Grecevičius. Kaunas, 2002. – 240 p.
10.	Kaimo turizmo organizavimas: mokymo priemonė. Sudarė I.Vainienė. Vilnius: Eugrimas, 2001. - 400 p. ISBN 9986-752-99-x.
	Daujotaitė I. Kraštovaizdžio architektūros pagrindai. Vilnius : Technika, 1998. – 91 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gediniminas Brazaitis,	VDU ŽŪA	dr.	Gediniminas.Brazaitis@vdu.lt
Remigijus Žalkauskas	VDU ŽŪA	dr.	Remigijus.zalkauskas@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	katedra
MIŠ8021	7	VDU ŽUA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Sumedėjusių augalų ekologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Ecology of woody plants

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	3
Konsultacijos	2
Seminarai	1
Individualus darbas	1

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Analizuojami sumedėjusių augalų ekologiniai ypatumai skirtingose augimo sąlygose. Supažindinama su atvirose vietose ir bendrijose augančių sumedėjusių augalų priežiūros metodais. Aiškinamasi svetimų rūšių augalų plitimą lemiantys veiksniai. Studijose doktorantai susipažins su naujausiais moksliniais tyrimų metodais, gautais rezultatais sumedėjusių augalų ekologijoje. Praktinių užsiėmimų metu bus lavinami įgūdžiai rinkti supančio dirvožemio, nuokritų mėginius, juos paruošti laboratoriniams tyrimams.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Ecological peculiarities of woody plants in different growth sites are analyzed. Introducing with methods for growing of woody plants in open spaces and communities. Factors determining the spread of alien species are explained. During the studies, the doctoral students will get acquainted with the latest scientific research methods, research results. In practicum PhD student will develop skills to collect soil samples, drop samples, and prepare them for laboratory testing.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Susipažinus su naujausios sistemos sumedėjusių augalų ekologijos moksliniais tyrimais, jų metodus ir rezultatus bus galima taikyti formuojant naujas miškotyros, miestų miškininkystės, želdininkystės fundamentines žinias ir idėjas.

Dalyko tikslai

Gautų dalyko žinių pagrindu padėti doktorantams išmokti vertinti sumedėjusių augalų ekologinius ypatumus skirtingomis augimo sąlygomis.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Sumedėjusių augalų ekologijos samprata.

Sumedėjusių augalų ekologijos mokslo objektas, uždaviniai. Ekologiniai veiksniai, turintys įtakos sumedėjusių augalų augimui: abiotiniai, biotiniai ir antropogeniniai. Rūšių invazijos samprata.

Mokslinių tyrimų apie sumedėjusių augalų ekologiją, apžvalga.

Lietuvoje ir užsienio šalyse vykdomi ir vykdyti sumedėjusių augalų ekologijos tyrimai. Sumedėjusių augalų ekologijos tyrimuose taikomi metodai.

Geografiniai veiksniai.

Sumedėjusių augalų rūšių arealai: natūralus ir dirbtinis. Euritopinės, stenotopinės rūšys. Arealo dydis. Endemai ir reliktai. Ištininiai, perskirtiniai ir vikariniai arealai. Arealų centrai. Chorologinių rūšių grupės. Arealo paribio įtaka sumedėjusių augalų augimui. Topografiniai veiksniai: aukštis virš jūros lygio, reljefo pobūdis, kontinentalumas. Arealo ribos peržengimą lemiantys veiksniai.

Klimatiniai veiksniai.

Šviesa. Unksmingumas ir šviesamėgiškumas. Temperatūra. Ištvėringumo šalčiui zonų žemėlapiai. Drėgmė. Sumedėjusių augalų prisitaikymas prie drėgmės sąlygų. Vėjas. Rūšių atsparumas vėjovartoms. Klimato kaitos įtaka rūšių arealų plitimui.

Edafiniai veiksniai.

Sumedėjusių augalų klasifikacija pagal poreikį dirvožemio derlingumui, pH reakcijai, drėgnumui. Skirtingų medžių rūšių nuokritų įtaka dirvožemio rūgštingumui, paklotės storiui.

Urbanizacijos įtaka sumedėjusių augalų įvairovei, plitimui, sveikumui.

Veiksniai, lemiantys sumedėjusio augalo rūšies parinkimą, tinkamą auginti urbanizuotoje aplinkoje. Sumedėjusių rūšių jautrumas miesto aplinkos užterštumui, pakitusio dirvožemio savybėms, šaknų vystymuisi skirto ploto ribojimui, greitam išdžiuvimui, druskų kaupimuisi. Genėjimo poveikis sumedėjusių augalų sveikumui. Didelių medžių teisingo perkėlimo, pasodinimo įtaka tolesniam augimui.

Metodai: paskaitos, konsultacijos, seminarai, diskusijos.

Mokomoji praktika

Sumedėjusio augalo rūšies vertinimas skirtingose aplinkos sąlygose.

Invazinių sumedėjusių augalų plitimo nustatymas.

Genėjimo poveikio įvertinimas medžių būklės kokybei urbanizuotoje teritorijoje.

Mėginių paėmimas laboratoriniams tyrimams (paklotės, lapų, dirvožemio, nuokritų).

Laboratoriniai darbai

Skirtingų medžių rūšių paklotės, lapų, dirvožemio mėginių paruošimas pH tyrimui.

Surinktų lapų nuokritų paruošimas irimo intensyvumo tyrimui.

Lapų pažeidimo intensyvumo nustatymas.

Individuali užduotis

Parenkama įvykdyti tyrimą, pagal doktoranto vykdomą temą.

Referato rengimas

Literatūros apžvalga apie sumedėjusių augalų rūšių ekologiją, susieta su doktoranto vykdomais tyrimais.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma 10 balų kaupiamąjį vertinimo sistema pagal nustatytus svorio koeficientus. Atsiskaitymo metu įvertinama atlikta individuali užduotis ir parengtas referatas, mokomosios praktikos ir laboratorinių darbų metu įvykdytos užduotys. Egzamino metu pateikiami probleminiai klausimai, su doktoranto tyrimu susieti klausimai, kurie nebuvo paminėti referate, individualioje užduotyje.

(0,1 - mokomoji praktika ir laboratoriniai darbai; 0,4 – savarankiški darbai; 0,5 - egzaminas)

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Cadotte W., McMahon S. M. and Fukami T. Conceptual ecology and invasion biology: reciprocal approaches to nature. Springer, 2006, 505 p.
2.	Januškevičius L., Baronienė V., Liagienė D. Sumedėjusių augalų introdukcija ir aklimatizacija bei jų rezultatai ir perspektyvos Lietuvoje. Kaunas: 2006, 388 p.
3.	Lockwood J. L., Hoopes M. F., Martchetti M. P. Invasion Ecology. Blackwell, 2007, 304 p. Navasaitis M., Ozolinčius R., Smaliukas D., Balevičienė J. Lietuvos dendroflora. Kaunas: Lututė, 2003, 576 p.
4.	Navasaitis M. Dendrologija. Vilnius: Margi raštai, 2004, 856 p.
5.	Ruseckas J. 2002. Miško ir drėgmės sąveika. Kaunas. „Lututė“, 200 p.
6.	Stravinskienė V. 2003. Bendroji ekologija.-Kaunas: Šviesa, 232 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Dagys J. Augalų ekologija. Vilnius: Mokslas, 1980, 240 p.
2.	Danusevičius J. Pušies selekcija: kilmių atranka, introdukcija, hibridizacija, selekcinė sėklininkystė. Kaunas: Lututė, 2000, 352 p.
3.	Hodge, S.J. Urban Trees - A survey of street trees in England. London : HMSO, 1991.
4.	Hasenauer H., Glazda A., Konnert M., Lapin K., Mohren G., Spiecker H., Loo M., Potzelsberger E. Non-native tree species for European forests: experiences, risks and opportunities. BOKU: 2016, 419 p.
5.	Jankauskas M. Maumedžiai Lietuvos TSR miškuose ir parkuose ir jiems auginti perspektyvos. Vilnius: Valst.pol. ir moksl. lit. I-kla, 1954, 258 p.
6.	Kapustinskaitė T. Juodalksnynai. Vilnius: Mokslas, 1983, 227 p. Lietuvos TSR flora, 1-6 t., Vilnius:

	1959-1980
7.	Laivinš M., Krampis I., Šmite D., Bice M., Knape D., Šulcs V. Atlas of Latvian Woody Plants. Riga: 2009, 606 p.
8.	Navasaitis M., Straigyte L. Skinderiški dendroparkas. Kaunas: 2006, 200 p. Ramanuskas V. (sud.). Dendrologija. Vilnius: Mintis, 1973, 320 p.
9.	Smaliukas D. Lietuvos gluosniai (Salix L.). Taksonomija, biologija, fitocenologija, biocheminės savybės ir ištekliai. Vilnius: VPI I-kla, 1996, 254 p.
10.	Mokslinės duomenų bazės – Science Direct., Tylor & Francis, Springel LINK.
11.	Lietuvos moksliniai žurnalai – Miškininkystė, Žemės ūkio mokslai, Ekologija; Tarptautiniai žurnalai – Forest Ecology and Management, Dendrobiology, Baltic forestry, Urban Forestry and Urban Greening.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Lina Straigyte	VDU ŽŪA	dr.	lina.straigyte@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8022	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Invazijų ekologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Invasions Ecology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Strateginis globalių antropogeninių ir klimato kaitos poveikio sukkelto rūšių invazijos žalos ekologinis ir ekonominis vertinimas; invazijų teorijos; rūšių invazijos problemų ekosistemose sprendimas, ekosistemų būklės vertinimas pagal svetimžemių rūšių poveikį; invazinių rūšių poveikio bioįvairovei ir ekosistemų funkcionavimui vertinimas ir valdymas stabilizuojant ekosistemų bioįvairovę; sisteminių ir fundamentalių žinių apie invazinių rūšių plitimą, žalą bioįvairovei ir ekosistemoms; kompetencijos naujų ekologinių idėjų ir technologijų kūrimui ir vystymui

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Strategic and economic assessment of the damage caused by global anthropogenic and climate change-induced invasions; theories of invasions; solving of species invasion problems in ecosystems, assessment of ecosystem status by alien species; assessing and managing the impact of invasive species on biodiversity and ecosystem functioning by stabilizing biodiversity in ecosystems; systemic and fundamental knowledge about the spread of invasive species, damage to biodiversity and ecosystems; competences for the development of new eco-ideas and technologies

Dalyko poreikis bei aktualumas

Invazijų ekologija yra svarbi dabarties ekologinė ir ekonominė problema, todėl dalykas svarbus ir aktualus gilinant Aplinkos ir ekologijos srities žinias bei kompetencijas

Dalyko tikslai

Naujų fundamentalių žinių pagrindu įvertinti rūšių invazijos reiškinio svarbą vietinių rūšių ir ekosistemų bioįvairovei globaliai kintančioje Žemės biosferoje; nustatyti rūšių migravimo priežastis, sąlygas ir lygius įvairiose ekosistemose; įvertinti įvairių aplinkos veiksnių kaitos poveikį rūšių invazijai ir ekosistemų stabilumui; įvertinti antropogeninių veiksnių įtaką svetimžemių rūšių migravimo ir vietinių, natūralių, pusiau natūralių ir antropogeninių ekosistemų bioįvairovei; pritaikyti ekosistemų ekologijos žinias rūšių invazijai valdyti; svetimžemių rūšių poveikio biologinis, ekologinis ir ekonominis įvertinimas, siekiant išsaugoti ekosistemų bioįvairovę.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Biologinės invazijos priežastys, poveikis, pasekmės ir atsakas. Rūšių koegzistavimas. Svetimžemės rūšys - kraštovaizdžio piktžolės. Specifinių ekologinių sąlygų reikšmė žolinių ir medinių rūšių koegzistavimui. Rūšių įvairovę aprašantys modeliai. Kiekybiniai kontrolinio mechanizmo rodikliai reguliuojantys rūšių bioįvairovę bendrijose. Erdvinio aplinkos variavimo ryšys su rūšių koegzistavimu. Rūšių koegzistavimo ryšys su aplinkos kitimo trukme.

Invazinių rūšių klasifikavimo sistemos. Svarbiausi biologinės invazijos barjerai. Svetimžemių rūšių natūralizacija ir įsikūrimo lygiai. Geografinis-istorinis invazinių rūšių klasifikavimas. Antropofitų skirstymas pagal biotopus ir natūralizacijos lygį. Natūralizuotų svetimžemių rūšių tipai. Invazijų tiesioginis ekonominis poveikis. Invazinių rūšių poveikis ir sukeltos problemos įvairiems praktinės žmogaus veiklos sektoriams; antropogeninės veiklos indėlis svetimžemių rūšių įvairovei ir plitimui; introdukuotų rūšių ekologija ir kontrolė. Invazinių rūšių reguliavimas. Tarptautinės rūšių invazijų

reguliavimo organizacijos. Tarptautinių konvencijų, sutarčių, direktyvų ir kodeksų reglamentavimas. Regioninė ir nacionalinė reguliacija. Invazinių ir žalingųjų rūšių duomenų bazės. Visuomenės įtraukimas į invazinių rūšių tvarkymą. Invazinės rūšys Europoje. Svetimžemės rūšys Lietuvoje.
-paskaitos, konsultacijos, diskusijos paskaitų metu, individualus darbas
-pranešimas pasirinkta tema.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimties balų kriterinė kaupiamoji vertinimo sistema

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Pimentel D. 2011. Biological Invasions. Economic and Environmental Costs of Alien Plant, Animal, and Microbe Species. 2nd ed., CRC Press, Taylor & Francis Group. 446.
2.	Cronk Q.C.B., Fuller J.L. (2001) Plant invaders: the threat to natural ecosystems. Island Press, Washington DC
3.	Davis M. A. Invasion biology. Oxford University Press, Oxford, 2009, 244 p.
4.	Handbook of Alien Species in Europe. Ed. J. A. Drake. 2009 Springer Science + Business Media B.V. McNeely J. A., Mooney H. A., Neville L. E., Schei P. and Waage J. K. A Global Strategy on Invasive Alien Species, IUCN, Gland, Switzerland, 2001.
5.	Weber E (2003) Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds. CABI, Cambridge

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Colonisation, Succession and Stability. M. J. Crawley, P. J. Edwards and A. J. Gray (eds), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1987, 429.
2.	Invasive Species and Biodiversity Management, O. T.Sandlund, P. J. Schei, A. Viken (eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1999, 79.
3.	Clutton-Brock J. A Natural History of Domesticated Mammals, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
4.	Radosevich, S. R. , Holt, J. S., Ghera, C. M. Ecology of weeds and invasive plants : relationship to agriculture and natural resource management. 3rd ed. Hoboken [N.J.] : John Wiley & Sons, 2007.
5.	Heywood V. Global Biodiversity Assessment, Cambridge University Press, Cambridge, 1995

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Ligita Baležentienė	VDU ŽŪA	dr.	ligita.balezientiene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8023	7	ŽŪA VDU	Miškų ir ekologijos	Aplinkos ir ekologijos

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Alelopatija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Allelopathy

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Biocheminių medžiagų svarbą organizmų komunikavime; biocheminės organizmų sąveikos teoriniai pagrindai; augalų ir kitų organizmų cheminė sąveika; alelopatinės sąveikos ekosistemose; cheminės alelopatinių medžiagų grupės ir jų formos; natūralios ir kultūrinės floros rūšių biocheminė sąveika; alelopatijos reikšmė ekofiziologiniams procesams ir ekosistemų tyrime ir valdyme; organizmų cheminė sąveika - biologinės kontrolės priemonė; biocheminės sąveikos laboratoriniai ir lauko tyrimai; naujų ekologinių idėjų ir technologijų vystymas ir taikymas praktikoje.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Importance of biochemicals in communication between organisms; theoretical fundamentals of biochemical interaction between organisms; chemical interaction between plants and other organisms; allelopathic interactions in ecosystems; chemical groups of allelopathic substances and their forms; biochemical interaction between natural and cultural flora species; significance of allelopathy in ecophysiological processes and ecosystem research and management; the chemical interaction of organisms - a biological control tool; biochemical interaction laboratory and field studies; development and application of new eco-ideas and technologies in practice.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Alelopatijos žinios yra reikalingos Aplinkos ir ekologijos mokslo krypties doktorantams, siekiant gilesnių kompetencijų ir žinių apie ekosistemas ir jų formavimąsi

Dalyko tikslai

Naujos fundamentalios žinios apie biocheminę organizmų sąveiką ekosistemose; organizmų biocheminės sąveikos reiškinio svarbos vertinimas vietinių rūšių ir ekosistemų bioįvairovei bei atsikūrimui; žinoti rūšių migravimo priežastis, sąlygas ir lygius įvairiose ekosistemose; įvertinti įvairių aplinkos veiksnių kaitos poveikį alelopatijos reiškiniui, rūšių ekofiziologijai, įsikūrimui ir bioįvairovei, ekosistemų stabilumui; įvertinti antropogeninių veiksnių įtaką biocheminei sąveikai natūraliose ir antropogeninėse ekosistemose; pritaikyti biocheminės sąveikos ekologijos žinias rūšių bioįvairovei valdyti įvairiose bendrijose, siekiant išsaugoti ekosistemų bioįvairovę

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Biocheminė sąveika ekosistemose Organizmų biocheminė sąveika ekosistemose. Alelopatija - konkurencijos trukdymas. Biocheminės medžiagos - biocheminės sąveikos mediatoriai. Alelochemikalų tipai. Pagrindinės alelochemikalų grupės. Alelopatinė augalų tarpusavio sąveika Augalų alelopatinis jautrumas. Augalų alelopatinių medžiagų cheminė prigimtis ir veikimas. Aplinkos poveikis antrinių metabolitų susidarymui. Autotoksiškumas. Alelopatinė augalų ir mikroorganizmų sąveika. Alelochemikalų dinamika augaluose. Laboratoriniai ir lauko tyrimai. Alelochemikalų veikimo mechanizmai ir ekologinė reikšmė. Cheminės apsaugos mechanizmas. Ksenobiotikų detoksikavimas augalais: fitoremediacija. Augalų ir vabzdžių cheminė sąveika. Vabzdžių feromonai. Alelopatijos reiškinys fitocenozėse. Augalinių liekanų alelopatinis poveikis. Monerų, Protistų, grybų, samanų biocheminė sąveika ekosistemose Įvairių organizmų taksonų

biocheminė sąveika ir jos reikšmė ekosistemoms. Alelopatijos vaidmuo svetimžemių augalų invazijos procesui sausumos ekosistemose. Alelopatijos ir abiotinio bei biotinio streso sąveika; poveikis ekofiziologiniams procesams. Ekologinės alelopatijos pasekmės.

-paskaitos;

-konsultacijos (esant pakankamam doktorantų skaičiui gali būti skaitomos paskaitos)

-studentų ruošiami pranešimai pasirinkta tema

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Savarankiško darbo užduotys (referatas, pranešimas pasirinkta tema) vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Müller-Schwarze D. 2009. Hands-On Chemical Ecology. Simple Field and Laboratory Exercises. Springer-Verlag New York. 150.
2.	Cheema Z. A., M. Farooq, A. Wahid. Allelopathy. Current Trends and Future Applications. Springer - Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
3.	Inderjit and Mallik A.U., Eds. 2002. Chemical Ecology of Plants: Allelopathy in Aquatic and Terrestrial Ecosystems. Springer Basel AG. 273.
4.	Harborne J. B. Introduction to Ecological Biochemistry, Academic Press, 2002, 318..
5.	Lambers H., F. S. Chapin, T. L. Pons. 2008. Plant Physiological Ecology. 2008, 2nd ed. Cambridge University Press, 610.
6.	Reigosa MJ, Pedrol N, González L., eds. 2006. Allelopathy: a physiological process with ecological implications. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 634.
7.	Reigosa M J, Pedrol N, eds. Allelopathy from Molecules to Ecosystems. 2002. Plymouth, UK: Science Publishers, Inc.
8.	Callaway R.M. 2007. Positive Interactions and Interdependence in Plant Communities. Springer, 419.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Blum, U. Plant-plant allelopathic interactions: phenolic acids, cover crops and weed emergence. Dordrecht : Springer, 2011, 200 p.
2.	Fujii, Y. and Hiradate S. ed., 2007. Allelopathy, New Concepts and Methodology. Science Publisher, Enfield.
3.	Cardé R. T., Millar J.G. Advances in Insect Chemical Ecology. 2011, 352.
4.	Chapin, III, F. Stuart, Matson, P. A., Vitousek, P.M. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. 2nd ed. Cambridge University Press, 2012, 2012, 529 p.
5.	Molisch H (1937) Der Einfluss einer Pflanze auf die andere—allelopathie. Fischer, Jena, Germany.
6.	Principles and Practices in Plant Ecology: Allelochemical Interactions. ed. K.M.M. Dakshini, C.L. Foy. Boca Raton : CRC Press, 1999. 589 p.
7.	Rice E. Pest Control with nature's Chemicals. Norman, 1983. 184.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Ligita Baležentienė	VDU ŽŪA	dr.	ligita.balezentiene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8024	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Tarptautinė miškų politika

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

International Forest Policy

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas ugdyti miškų politikos, kaip sistemos, suvokimą, pagilinti žinias apie nacionalines, regionines bei globalias prielaidas bei ypatumus, turinčius įtakos miškų politikos formavimui, pagrindines nacionalines bei tarptautines institucijas, organizacijas ir susitarimus bei jų vaidmenį miško politikos formavime bei įgyvendinime.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed to improve understanding of forest policy as a system, provide knowledge about national, regional and global assumptions and peculiarities influencing formation of forest policy, the main national and international institutions, organisations and agreements as well as their role in formation and implementation of forest policy.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Didėjant miškų ekologiniam, socialiniam bei ekonominiam vaidmeniui Lietuvoje, Europoje bei pasaulyje, būtina suprasti miškų politikos aplinkos kontekstą bei miškų politikos formavimo ir įgyvendinimo esmę, gebėti formuluoti miškų politikos modelius bei uždavinius, analizuoti faktorius, veikiančius miškų politiką.

Dalyko tikslai

Suteikti žinių apie miškų naudojimo ir gerinimo visuomenės reikmėms tenkinti pasaulyje bei Europos Sąjungoje politines prielaidas ir priemones.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Miškų politikos, kaip sistemos, samprata, objektas, specifika, kryptys, formulavimo procesas.
2. ES miškų politikos charakteristika.
3. Europos miškų charakteristika, miško sąvoka tarptautinėse miško apskaitose, Europos miškai pasauliniame kontekste.
4. Europos miško ūkio politinis kontekstas ir būdingi miškų politikos pokyčiai.
5. Miško nuosavybės formos, jų privalumai ir trūkumai.
6. Smulkiojo privataus miško ūkio problemos ir priemonės joms spręsti.
7. Tarptautiniai susitarimai dėl miškų politikos.
8. Ministrų konferencija miškų apsaugai Europoje (MCPFE).
9. Visuomenės dalyvavimas miškų politikos sprendimuose.
10. Tvaraus miško ūkio samprata, kriterijai ir indikatoriai.
11. Nacionalinės miškų programos.
12. Miškų sertifikavimas.
13. ES miško ūkio strategija.
14. Miško ūkio teisiniai aktai, administravimo, finansavimo ir apmokestinimo modeliai.

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis - 30% galutinio pažymio; Egzaminas - 70 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	The European Forest Sector Outlook Study II. 2010-2030. UNECE, FAO, Geneva, 2011. F. Schmithuesen, F. Hirsch. Private Forest Ownership in Europe. Geneva Timber and Forest Study Paper. ECE/TIM/SP/26. Geneva, 2010.
2.	European Forest Sector Outlook Study: 1960-2000-2020 Main Report. Geneva Timber and Forest Study Paper 20. -UNECE, Geneva, 2005. 235 p.
3.	The EU Forest Action Plan 2007-2011. EC, 2006.
4.	People, Forests and Sustainability. Social Elements of Sustainable Forest Management in Europe. ILO, Geneva, 1997
5.	Public Participation in Forestry in Europe and North America. ILO. WP.163. Geneva, 2000. MCPFE. Vienna Declaration and Vienna Resolutions. Vienna, 2003.
6.	I. Tikkanen, B. Pajari. Future Forest Policies in Europe – Balancing Economic and Ecological Demands. EFI Proceedings No. 22. Joensuu, 1998.
7.	Krott M. Forest Policy Analysis. - 2010. 323 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	P.V. Ellefson. Forest Resources Policy. Process, Participants and Programs. NY, 1992.
2.	European Forest Sector Outlook Study: 1960-2000-2020 Main Report. Geneva Timber and Forest Study Paper 20. -UNECE, Geneva, 2005.
3.	Throe C., Peck T., Corredor H.G. and Schmithüsen F. The Policy Context of the European Forest Sector. Geneva Timber and Forest Discussion Paper 34. -UNECE, Geneva, 2006.
4.	Sustainable Forestry and the European Union: Initiatives of the European Commission. -Luxembourg, 2003.
5.	Forestry and our cultural heritage. Proceedings of the seminar, 13-15 June, 2005, Sunne, Sweden. Warsaw, 2006.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Marius Kavaliauskas	VDU ŽŪA	Dr.	marius.kavaliauskas@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIS8025	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Globali kaita ir miškų būklė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Global changes and forest condition

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Seminarai	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kurso metu analizuojamas aplinkos globalios kaitos, įskaitant klimatą, oro taršą ir rūgščiąsias iškritas bei pažemio ozoną, poveikis miško ekosistemų pagrindiniams komponentams: medžių būklei ir prieaugiui, epifitinių kerpių ir žaliųjų oro dumblių gausai, bei dirvožemio pedobiontams ir upelio makrobentosui. Praktinių užsiėmimų metu supažindinama su Aukštaitijos kompleksiško monitoringo stoties veikla bei ES šalių inicijuota kompleksiško monitoringo programa. Įsigilinama į medžių būklės ir produktyvumo tyrimus bei remiantis medžių momentinėmis ekofiziologinėmis reakcijomis, nagrinėjami veiksniai turintys reikšmingos įtakos jų kaitai.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is designed to overview and analyse the effect of environmental global changes on forest ecosystems. The course covers forest tree health, productivity and their relationships with environmental factors as well as interrelationships between biotic and abiotic components of the forest ecosystem. Based on the results of the ecophysiological reactions of different tree species causation between environmental factors and changes in tree condition and increment are presented. The field trip to Aukštaitija Integrated monitoring station is intended to acquaint the students related to the aim of the UN ECE ICP programme and research conducted in the station.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Žinios, jų taikymas. Žinios apie aplinkos veiksnius, aplinkoje vykstančius procesus ir pastarojo laikotarpio intensyvaus klimato šiltėjimo reikšmę, taip pat šių procesų galimą poveikį miškų tvarumui bei gebėjimui prisitaikyti prie naujai besiformuojančių sąlygų ir švelninti jų žalingą poveikį aplinkai.

Gebėjimai vykdyti tyrimus. Geba išaiškinti biotinių komponentų reakciją į galimus aplinkos pokyčius, t.y. taikyti tiriamų objektų bioindikacines reakcijas taršos ir nepalankių klimatinių veiksnių poveikiui įvertinti. Tokie gebėjimai gali būt plačiai taikomi aplinkosaugos srityje.

Socialiniai gebėjimai. Geba bendrauti su kolegomis, moksline bendruomene ir visuomene, perteikiant savo veiklos rezultatus ir tolesnės plėtros perspektyvas, plėtoti kūrybinę veiklą, skatinti visuomenės raidai palankią mokslinę-techninę, visuomeninę ir kultūrinę pažangą.

Asmeniniai gebėjimai. Geba tobulėti, projektuoti tolesnę savo ir ekspertų komandos mokymosi perspektyvą. Imasi atsakomybės kritiškai vertinti strateginius savo veiklos srities sprendimus, geba greitai reaguoti į dinamiškus visuomeninės, ekonominės, kultūrinės ir technologinės aplinkos pokyčius, atskleisti ir plėtoti kūrybinius intelektinius asmens gebėjimus.

Dalyko tikslai

Įgyti žinių apie aplinkos globalią kaitą, pagrindinius jos komponentus, ypatingą dėmesį skiriant bendroms emisijoms, oro foninei ir lokaliai taršai rūgštinančiomis komponentėmis, jų iškritoms, pernašoms, transformacijoms oras-laja-dirvožemis sistemoje ir priežemio ozonui, taip pat žinių apie klimato kaitą ir jo įtaką užterštumo laipsniui, sklaidai bei sąlygojamiems procesams ekosistemoje ir galiausiai apie tiriamų aplinkos veiksnių kompleksinę (įskaitant sustiprinančias ir slopinančias savybes) poveikį miško ekosistemų biotos komponentams, tokiems kaip medžių būklei ir prieaugiui, epifitinių kerpių dumblių, augalų, pedobiontų ir upelių makrobentos gausai ir įvairovei.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

- 1 paskaita. Aplinkos veiksniai: foninė ir lokali tarša, teršalų pernašos ir klimatas, jų sąveikos.
- 2 paskaita. Emisijos, tarptautinės priemonės ir įsipareigojimai, jų reikšmė emisijoms mažinti, aplinkos užterštumo pokyčiai, pastarojo laikotarpio grėsmės.
- 3 paskaita. Oro užterštumas rūgštinančiomis komponentėmis, rūgščiosios iškritos, rūgštūs lietūs, baziniai katijonai, klimatinių veiksnių poveikis taršos sklaidai, rūgščiųjų iškritų poveikis geocheminiams procesams dirvožemyje, tiesioginė ir netiesioginė rūgštinančiųjų komponentų įtaka miško ekosistemų biotos komponentams, medžių būklei ir prieaugis, DLK.
- 4 paskaita. Priežemio ozonas, jo susidarymo ypatumai ir taršos komponentų bei klimato kaitos poveikis priežemio ozono formavimuisi, tarpusavio sąveikos tarp stresuojančių medžių išskiriamų LOJ, CO₂ ir O₃ susidarymo, ozono srautai per žioteles, nustatymo metodai, poveikis augalams, jų būklei ir prieaugiui, augalų jautrumas ozonui, kitų miško ekosistemos biotos komponentų jautrumas ozonui, DLK ir AOT₄₀, AOT₈₀. Aukštaitijos KMS tyrimų rezultatai.
- 5 paskaita. Klimato kaita, reikšmingiausiai kintantys klimatiniai parametrai, jų poveikis aplinkai bei miškų tvarumui – būklei bei gebėjimui prisitaikyti prie naujai besiformuojančių sąlygų ir slopinti jų neigiamą įtaką aplinkai, CO₂ reikšmė ir absorbcija miške.
- 6 paskaita. Medžių transpiracijos intensyvumas. Radialusis kamienų prieaugis, valandinis, paros, savaiotės, mėnesio ir metinis prieaugio kintamumas. Vandens naudojimo efektyvumas ir pagrindiniai aplinkos veiksniai. Miško ekosistemų tvarumas.

Mokomoji praktika:

- 2 dienų išvyka į Aukštaitijos kompleksinio monitoringo stotį;
- Miško ekosistemų kompleksinis monitoringas, jo koncepcija, tikslai, uždaviniai, metodika; Oro chemija, kritulių chemija, klimatiniai parametrai jų kaitos tendencijos;
- Dirvožemio cheminė sudėtis ir kaitos pagrindiniai veiksniai;
- Dirvožemio, gruntinio ir paviršinio vandens cheminės savybės ir srautai, pagrindiniai jų kaitą sąlygojantys veiksniai;
- Medžiagų balanso koncepcija;
- Miško būklei ir prieaugis, epifitinės kerpės, dubliai, žolinė augalija - kaitos pagrindinės priežastys;
- Tyrimų metodai, įranga ir priemonės.

Individuali užduotis:

Tirtų aplinkos veiksnių kaitos bendrų tendencijų paieška. Medžio prieaugio sekų dendrochronologinė analizė, aplinkos veiksniams, reikšmingai sąlygojantiems medžių prieaugį išaiškinti.

Dalyko studijų metodai:

- Paskaitos, konsultacijos ir praktiniai užsiėmimai kompleksinio monitoringo stotyje.
- Dendrocronologinė medžių metinio prieaugio analizė.
- Parenkama literatūra, straipsniai savarankiškam darbui, teikiamos rekomendacijos apžvalgoms rengti.

Studijų pasiekimų vertinimas

- Pratybos – diskusija KM stotyje 0,2 Semestro metu
- Individuali užduotis 0,3 Sesijos metu
- Egzaminas 0,5 Sesijos metu.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Forest Condition in Europe: 2018 Technical Report of ICP Forests. https://www.researchgate.net/publication/328956391_Forest_Condition_in_Europe_2018_Technical_Report_of_ICP_Forests_Report_under_the_UNECE_Convention_on_Long-Range_Transboundary_Air_Pollution_Air_Convention
2.	Miško ekologija. 2008. Sudarytojas S.Karazija. Vilnius, Enciklopedija, 296 p.
3.	V.A.Šlapakauskas. 2006. Augalų ekofiziologija. Lututė, 412 p.
4.	R.Ozolinčius. 1998. Lietuvos spygliuočiai: morfologinės struktūros transformacijos bei jas indikuojantys veiksniai. Kaunas, Lututė, 300 p.
5.	V.Marozas. 2008. Sausumos ekosistemų įvairovė ir apsauga. Lietuvos žemės ūkio universitetas, 246 p.
6.	Sąlygiškai natūralių ekosistemų kompleksiškas monitoringas. 2006. Sudarytojas A.Augustaitis. Aplinkos apsaugos agentūra, 112 p.
7.	Lietuvos miškų būklė ir ją sąlygojantys veiksniai. Monografija. Redakcinė kolegija: R.Ozolinčius, K.Armolaitis, A.Augustaitis, L.Kairiūkštis, V.Stakėnas, M.Vaičys. Kaunas 1999, 308 p.
8.	Study on impacts of climate change on European forests. http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/euro_forests/factsheets_en.pdf .

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Publication on internet. Key words: <i>forest ecosystem, climate change, acid rain, acid deposition, surface ozone, forest health</i> . http://www.sciencedirect.com/
2.	Forest health and global change. S. Trumbore, P. Brando, H. Hartmann. <i>Science</i> 21 Aug 2015: Vol. 349, Issue 6250, pp. 814-818. DOI: 10.1126/science.aac6759
3.	Forest health in a changing world: Effects of globalization and climate change on forest insect and pathogen impacts. T. D. Ramsfield; Barbara Bentz https://doi.org/10.1093/forestry/cpw018
4.	"Forests, health and climate change" is now ready to be downloaded at https://www.eea.europa.eu/downloads/3578ec8a-c6a2-40ab-8b21-e468a52b5b60/1500283255/forests-health-and-climate-change.pdf

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Algirdas Augustaitis	VDU ŽŪA	Prof. dr.	algirdas.augustaitis@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8026	5	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Mokslinių straipsnių rašymas ir leidyba

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Writing and publishing scientific articles

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Daugiausia dėmesio bus skiriama pagrindiniams mokslinių tyrimų projektavimo, planavimo ir rašymo įgūdžiams, ypač apie tai, kaip rašyti loginius ir glaustus sakinius, pastraipas ir skyrius naudojant IMRAD. Kursas studentams suteiks praktinių įrankių rinkinį esminiam teksto analizės ir redagavimo darbui, kurio reikia norint paruošti parengtą rankraštį. Rašymo modeliai ir požiūris į rašymą bus išsamiai aptarti, pabrėžiant, kad mokslinis rašymas yra įgytas įgūdis, kurį galima tobulinti sąmoningai ir struktūrizuotomis pastangomis.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Major focus will be placed on basic research design, planning and writing skills, particularly on how to write logic and concise sentences, paragraphs and sections using IMRAD. The course will provide the students with a set of hands-on tools for the essential text analysis and editing needed to produce a submission ready manuscript. Writing models and attitude toward writing will be discussed in depth, emphasizing that scientific writing is an acquired skill that can be refined by conscious and structured efforts.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Doktorantas turi gebėti apibendrinti savo mokslinių tyrimų aktualumą, metodus ir rezultatus mokslinių straipsnių rašymo ir publikavimo pagrindu.

Dalyko tikslai

Išmokinti studentus kaip parengti mokslinių straipsnių rankraščius jų publikavimui tarptautiniuose recenzuojamose mokslo žurnaluose ir kaip pristatyti jų rezultatus moksliniuose renginiuose.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

- Paskaitos apie mokslinio straipsnio rengimo etapus: nuo mokslinių tyrimų metodikos iki publikavimo aukšto cituojamumo moksliniuose žurnaluose
- Paskaitos apie mokslinio straipsnio tipus ir struktūrą, rengimo eigą iki pateikimo, pateikimą publikavimui, recenzavimo eigą, taisymą pagal recenzento pastabas ar ką daryti jei straipsnis yra nepriimtas publikuoti, kaip rengti žurnalo redaktoriui atsakymą į recenzentų pastabas.
- Pratybos kaip struktūrizuoti mokslinių tyrimų rezultatų pristatymą, kur studentai turės parengti savo rengiamų mokslinių straipsnių rezultatų pristatymus.
- Pratybos darbui su mokslinių leidinių duomenų bazėmis, kaip rasti informaciją citavimui savo straipsnyje.
- Diskusijos ir darbas grupėse, kur studentai pristato savo užduotis.
- Užduotys straipsnių pateikimui aukšto cituojamumo moksliniuose žurnaluose.

Studijų pasiekimų vertinimas

Paskaitos, pratybos (0.5), Individualios užduotys (0.5)

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Gastel, B., & Day, R. A. (2016). How to write and publish a scientific paper. ABC-CLIO.
2.	Lichtfouse, E. (2013). Scientific writing for impact factor journals. Nova Science Publishers.
3.	Ecological Applications (2017). Author Guidelines. Wiley. https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/hub/journal/19395582/resources/author-guidelines-eap
4.	Journal of Environmental management. (2017). Author Guidelines. Elsevier. https://www.journals.elsevier.com/journal-of-environmental-management

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Fox, N. (2011). Little Book of Scientific Writing. New Street Communications, LLC.
2.	Hyldgard, H., Ebdrup, E., Andersen, MM. & Petersen, IB. (2014). Share your research: a hands on guide to successful Science communication. Ajour and Science Nordic, Denmark.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Michael Manton	VDU ŽŪA	Dr.	michael.manton@vdu.lt
2.	Darius Danusevičius	VDU ŽŪA	Prof. dr.	Darius.danusevicius@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
MIŠ8027	7	VDU ŽŪA	Miškų ir ekologijos	Miško mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Nuotoliniai metodai

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Remote sensing

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2
Konsultacijos	1
Pratybos	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Šiame kurse nagrinėjami nuotolinių tyrimų – vienos iš geomatikos disciplinų – teoriniai bei taikymų miškotyroje ir aplinkos tyrimuose praktiniai pagrindai. Nagrinėjamos šiuolaikinės nuotolinių tyrimų sistemos, jų veikimo principai, nuotolinių tyrimų duomenų rinkimo būdai, jų apdorojimo metodiniai sprendimai ir gautos informacijos integravimas į GIS. Taip pat nagrinėjami specifiniai nuotolinių tyrimų duomenų rinkimo bei apdorojimo sprendimai, susiję su doktoranto moksliniais interesais.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

This course deal with fundamentals and application of remote sensing, considering the subject as one of key disciplines in geomatics, with specific focus on forestry and environmental applications. Modern remote sensing systems are introduced, discussing the principles they are based on, followed by the the principles of remotely sensed data collection, methodological solutions of extracting information from the data and its integration into geographic information systems. Depending on specific research interests of PhD students, specific data collection and processing solutions are analysed.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Nuotoliniai metodai – vienas iš pagrindinių būdų geografiniams duomenims rinkti. Nuotoliniais metodais yra grindžiamos dauguma miškotyroje bei aplinkos tyrimuose naudojamų stebėsenos sistemų. Dalykas yra skirtas doktorantams, kurių moksliniai interesai reikalauja gilesnio geografinių duomenų rinkimo bei apdorojimo pažinimo bei gebėjimų.

Dalyko tikslai

Įsisavinti nuotolinių metodų, kaip geomatikos mokslo disciplinos, teorinius aspektus bei praktinių taikymų gebėjimus, kurie leistų naudoti nuotolinius metodus miškotyroje bei aplinkos tyrimuose.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

- 1 paskaita. Nuotoliniai tyrimai kaip geoinformatikos mokslo disciplina. Teoriniai nuotolinių tyrimų pagrindai.
- 2 paskaita. Aeronuotrauka grindžiamos nuotolinių tyrimų sistemos. Skaitmeninė aeronuotrauka, orlaivių bei jutiklių sistemų ypatumai.
- 3 paskaita. Fotogrametrija. Aerovaizdų charakteristikos, vaizdų paralaksai, ortofotoplanų poreikis ir jų gamybos principai.
- 4 paskaita. Vizualus aerovaizdų dešifravimas. Stereofotogrametriniai matavimai aerovaizduose.
- 5 paskaita. Daugiaspektriai, hiperspektriniai ir šiluminiai jutikliai.
- 6 paskaita. Kosminės nuotolinių tyrimų platformos. Kosminių vaizdų gavimas.
- 7 paskaita. Skaitinis nuotolinių tyrimų vaizdų apdorojimas: principai.
- 8 paskaita. Skaitinio daugiaspektrių nuotolinių tyrimų vaizdų apdorojimo ypatumai miškininkystėje (ar kitose taikymo srityse, priklausomai nuo doktoranto mokslinių interesų).
- 9 paskaita. Hiperspektrinių vaizdų apdorojimo ypatumai miškininkystėje (ar kitose taikymo srityse,

priklausomai nuo doktoranto mokslinių interesų).

10 paskaita. Lazerinis skenavimas. Lazerinio skenavimo duomenų apdorojimo ypatumai miškininkystėje (ar kitose taikymo srityse, priklausomai nuo doktoranto mokslinių interesų).

11 paskaita. Nuotolinių tyrimų ir geografinių informacinių sistemų integravimas.

12 paskaita. Nuotolinių tyrimų duomenų naudojimo projektavimas: duomenų gavimo ir apdorojimo projekto planavimas, jo eigos koordinavimas; nuotolinių tyrimų duomenų šaltiniai.

13 paskaita. Nuotolinių tyrimų taikymai Lietuvos (pasaulio) miškininkystėje (ar kitose taikymo srityse, priklausomai nuo doktoranto mokslinių interesų).

14 paskaita. Ateities nuotolinių tyrimų galimybės/naudojimo ypatumai moksliniuose tyrimuose bei projektuose, konkrečiose doktorantą dominančiose srityse.

Pratybos:

Nuotolinių tyrimų duomenų gavimas (aerofotografavimo misijų planavimas, duomenų paieška geografinių duomenų saugyklose ar specializuotose duomenų teikimo sistemose).

Nuotolinių tyrimų vaizdų paruošimas apdoroti 1 (ortofotoplanų pagaminimas).

Nuotolinių tyrimų vaizdų paruošimas apdoroti 2 (radiometrinė ir geometrinė korekcijos, pagerinimas, transformacijos).

Skaitmeninių nuotolinių tyrimų vaizdų apdorojimas (priklausomai nuo doktoranto mokslinių tyrimų interesų, gali būti orientuota į aerovaizdų vizualų ar kompiuterizuotą dešifravimą, daugiaspektrių ar hiperspektrinių vaizdų apdorojimą, lazerinio skenavimo duomenų apdorojimą).

Nuotolinių tyrimų informacijos integravimas į doktoranto mokslinį tiriamąjį darbą.

Individuali užduotis:

Individuali užduotis pareikiama ir atliekama pagal doktoranto mokslinių tyrimų tematiką. Individuali užduotis pradedama vykdyti pratybų metu.

Studijų pasiekimų vertinimas

Pratybos: - 20 % galutinio pažymio, Individuali užduotis - 20% galutinio pažymio; Egzaminas - 60 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Lillesand T.M., Kiefer R.W., Chipman J.W., 2015, Remote Sensing and Image Interpretation, Seventh Edition, John Wiley & Sons, Inc., 756 p.
2.	Mozgeris G., Dumbrasukas A., Jonikavičius D., 2014, Geoinformacinių sistemų pagrindai. Mokomoji knyga, Aleksandro Stulginskio universitetas.
3.	Mozgeris, G., 2010, Nuotoliniai metodai. Laboratorinių darbų aprašas, Lietuvos žemės ūkio universitetas, Aplinkos institutas, Miškų ir ekologijos fakultetas.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Daniulis J. Aerofotometodai: aerofotonuotraukų dešifravimas. Vadovėlis aukštųjų mokyklų studentams.- Vilnius: Enciklopedija, 1998. - 248 p.
2.	Сухих В.И., 2005, Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. Учебник, 390 с.
3.	Činga G., Deltuvas R., Kuliešis A., Mankus R., Mažeika J.A., Mozgeris G., Puodžiūnas M., Rutkauskas A., Tebėra A., Vitunskas D., Miško naudojimas ir logistika. Vadovėlis, Akademija (Kauno raj.), 2008, 400 p.
4.	P.A. Longley, M.F. Goodchild, D.J. Maguire, D.W. Rhind, 2011, Geographic Information Systems and Science, 3rd edition, Wiley, 539 p.
5.	Mokslinės duomenų bazės - Science Direct, EBSCOhost Web

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Gintautas Mozgeris	VDU ŽŪA	Dr.	gintautas.mozgeris@vdu.lt
Donatas Jonikavičius	VDU ŽŪA	Dr.	donatas.jonikavicius@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2022 02 18, prot. Nr. 1 (124).

Studijų dalyko aprašas atestuotas iki 2026 m. vasario 28 d.