

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8001	8	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Agronominių tyrimų planavimas ir analizė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Agronomy Research Methodology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas pirmųjų metų doktorantams. Dalyko tikslas – suteikti doktorantams agronominio mokslinio tyrimo savarankiško planavimo, atlikimo, duomenų statistinės analizės, rezultatų vertinimo ir interpretavimo žinių ir ugdyti gebėjimus, reikalingus rengiant daktaro disertaciją ir toliau savarankiškai dirbant mokslinį darbą. Dalyko studijų formos: paskaitos, pratybos, konsultacijos, pasirengimas kontroliniam darbui, individualiosios užduoties atlikimas, pasirengimas egzaminui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The subject is delivered for the first year PhD students. The aim of the course is to provide PhD students with knowledge and abilities of autonomous agronomic research planning, statistical evaluation and interpretation of the research results. These knowledge and abilities are important in doing research and writing PhD degree theses and in future autonomous research work. The studies of the subject include lectures, practicums, consultations, preparation for intermediate test, completion of individual assignment, preparation for examination.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Dalykas padeda doktorantams suplanuoti ir atlikti tyrimą, atlikti tyrimo duomenų statistines analizes, suformuluoti išvadas, parengti mokslines publikacijas ir disertaciją.

Dalyko tikslai

Žinoti agronominių tyrimų metodus, suvokti agronominių tyrimų planavimo, atlikimo ir rezultatų statistinės analizės teorinius aspektus, įgyti eksperimentų planavimo ir tyrimo rezultatų statistinės analizės gebėjimų.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos

1. Įvadas. Mokslas ir jo vaidmuo, tyrimų planavimo ir statistinės analizės vienovė.
2. Agronominių tyrimų metodai: privalumai ir trūkumai.
3. Eksperimentų rūšys, jų privalumai ir trūkumai.
4. Mokslinės informacijos šaltiniai ir jų paieška.
5. Mokslinis tyrimas ir jo planavimas.
6. Eksperimento planavimo teoriniai ir praktiniai aspektai.
7. Populiacija ir imtis: sąvokos ir statistiniai rodikliai.
8. Statistiniai skirstiniai ir jų taikymas eksperimentinėje statistikoje.
9. Nulinės hipotezės tikrinimas.
10. Prielaidos ANOVA ir regresinei analizei atlikti. Tyrimo duomenų transformavimas.
11. Dispersinės analizės (ANOVA) taikymo galimybės vertinant agronominių tyrimų duomenis.
12. Regresijos ir koreliacijos metodų taikymas agronominių tyrimų duomenims įvertinti.
13. Klasterinės analizės ir principinių komponentų analizės metodų taikymas tyrimo duomenų statistiniam įvertinimui.

14. Statistinės analizės rezultatų pateikimas mokslo publikacijose.

15. Mokslinių publikacijų ir tezių rengimas.

Pratybos

1. Imties sklaidos rodikliai, pasikliautinis intervalas ir t testas.
2. Tyrimo duomenų atitikimas statistinės analizės prielaidoms ir duomenų transformavimas.
3. Vieno ir kelių veiksnių eksperimentų duomenų dispersinė analizė.
4. Dvinarė ir daugialypė regresija ir koreliacija.

Studijų metodai

Paskaitos, pratybos, individuali užduotis (doktorantūros tyrimų metodikos parengimas), individualios konsultacijos, savarankiškas studento darbas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: pratybos – 20 proc., individualioji užduotis – 20 proc., tarpinis atsiskaitymas (kolokviumas) – 20 proc., egzaminas – 40 proc.

Literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Onofri A., Sacco D. Experimental methods in agriculture. 2021. https://www.statforbiology.com/_statbookeng/
2.	Hoshmand A. R. Design of experiments for agriculture and the natural sciences. – Chapman & Hall/CRC, USA, 2006
3.	Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams. Kaunas, Lututė, 2013
4.	Kardelis K. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai (penktasis leidimas), 2016
5.	Raudonius S. Mokslinių tyrimų planavimas ir analizė. – Akademija, 2008
6.	Gijsbers G., Janssen W., Hambly Odame H., Meijerink G. Planning Agricultural Research. A Source book. International Service for National Agricultural Research (ISNAR). The Hague, The Netherlands. 2001
7.	Latwal G. S. Research Methodology. I.K. International. Pvt. Ltd. 2020
8.	Palaniswamy U. R., Palaniswamy K. M. Handbook of statistics for teaching and research in plant and crop science, USA, The Haworth Press, Inc., 2006
9.	Rowena M. How to write a theses.-Great Britain, Open University Press, 2003
10.	Welham S. J., Gezan S. A., Clarks. J., Mead A. Statistical Methods in Biology: Design and analysis of Experiments and Regressions, CRC Press, 2015.
11.	Wu J. and Hamada M. S. Experiments: planning, analysis, and optimization. Wiley Series in Probability and Statistics, 2009
12.	Greenacre, M., Groenen, P.J.F., Hastie, T. <i>et al.</i> Principal component analysis. <i>Nat Rev Methods Primers</i> 2, 100 (2022). https://doi.org/10.1038/s43586-022-00184-w
13.	Tan P.N., Steinbach M., Karpatne A., Kumar V. 2019. Introduction to Data Mining. Pearson Education, Inc., New York
14.	Raudonius, Steponas. Application of statistics in plant and crop research: important issues // Žemdirbystė = Agriculture / Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Aleksandro Stulginskio universitetas. Akademija, T. 104, Nr. 4 (2017), p. 377-382.
15.	Velička R., Raudonius S., Marcinkevičienė A., Trečiokas K. Lauko bandymų planavimas ir atlikimas. Metodinė priemonė. – Akademija, 2004
16.	Piepho H.P., Edmondson R.N. A tutorial on the statistical analysis of factorial experiments with qualitative and quantitative treatment factor levels. <i>J Agro Crop Sci.</i> 2018;204:429–455. DOI: 10.1111/jac.12267
17.	Petersen R. G. Agricultural Field Experiments. Taylor and Francis Group, 1994.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslinis laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Rita Pupalienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	rita.pupaliene@vdu.lt

2.	Birutė Frercks	LAMMC	dr.	birute.frercks@lammc.lt
3.	Darija Jodaugienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	darija.jodaugiene@vdu.lt
4.	Shervin Hadian	LAMMC	assist. dr.	shervin.hadian@lammc.lt
5.	Kęstutis Romaneckas	VDU ŽŪA	prof. dr.	kestutis.romaneckas@vdu.lt

**Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.**

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8002	8	VDU ŽŪA	Agromijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Žemės ūkio augalų produktyvumo biologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

The Biology of Crop Productivity

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	4
Konsultacijos	1
Individualus darbas	3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas pirmųjų metų doktorantams. Dalyko tikslas – suteikti doktorantams žinių apie naujausius žemės ūkio augalų produktyvumo biologijos mokslo pasiekimus ir ugdyti gebėjimus interpretuoti agronominio mokslinio tyrimo rezultatus, modeliuoti žemės ūkio augalų produktyvumą ir produkcijos kokybę, ugdyti gebėjimus, reikalingus rengiant daktaro disertaciją ir toliau savarankiškai dirbant mokslinį darbą. Dalyko studijų formos: paskaitos, pratybos, konsultacijos, seminarai, pasirengimas kontroliniam darbui, individualiosios užduoties atlikimas, pasirengimas egzaminui.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The subject is dedicated for the first-year PhD students. The aim of the subject is to provide PhD students with knowledge about the latest achievements in crop productivity biology and to develop skills to interpret the results of agronomy research, model crop productivity and product quality, develop skills required for Doctoral Dissertation and further independent research. Forms of study of the subject: lectures, exercises, consultations, seminars, preparation for control work, performance of individual task, preparation for an exam.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Dalykas padeda doktorantams suplanuoti, modeliuoti ir atlikti mokslinį tyrimą, parinkti tinkamus tyrimų metodus žemės ūkio augalų produktyvumui nustatyti, interpretuoti ir apibendrinti gautus tyrimų rezultatus, suformuluoti išvadas, parengti mokslines publikacijas ir disertaciją.

Dalyko tikslai

Suteikti žinių apie naujausius žemės ūkio augalų produktyvumo biologijos mokslo pasiekimus ir gebėjimus interpretuoti agronominio mokslinio tyrimo rezultatus, modeliuoti žemės ūkio augalų produktyvumą ir produkcijos kokybę; identifikuoti augalų ontogenezės morfogenetinius, organogenetinius bei fenologinius parametrus, fiziologinius rodiklius susietus su žemės ūkio augalų produktyvumu.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Žemės ūkio augalų produktyvumo formavimo veiksniai:

- 1.1. Bendros žinios apie augalų derlių ir produktyvumą.
- 1.2. Žemės ūkio augalų botaniniai ypatumai.
- 1.3. Žemės ūkio augalų ontogenezė.
- 1.4. Produktyvumo genetinė determinacija.
- 1.5. Augalų atsparumas biotiniams ir abiotiniams veiksniams.
- 1.6. Viso augalo biologija.
- 1.7. Augalų produktyvumo fiziologija.
- 1.8. Žemės ūkio augalų derlius, derliaus indeksas, modeliavimas.

2. Žemės ūkio augalų biologijos ypatumai:

- 2.1. Daržo augalų produktyvumo biologija.
- 2.2. Sodo augalų produktyvumo biologija.
- 2.3. Miglinių augalų produktyvumo biologija.
- 2.4. Pupinių augalų produktyvumo biologija.
- 2.5. Rapsų produktyvumo biologija.
- 2.6. Cukrinių runkelių produktyvumo biologija.
- 2.7. Bulvių produktyvumo biologija.
- 2.8. Pašarinių augalų produktyvumo biologija.

Studijų metodai:

Paskaitos skaitomos probleminiu, vizualizuotu dėstymo metodu, medžiagą vizualizuojant naudojant multimediją ir lentą. Esant poreikiui paskaitos skaitomos nuotoliniu būdu naudojant nuotolinių susitikimų organizavimo programas (MS Teams, Zoom, kt.). Paskaitų metu taikoma atvejo analizės, minčių lietaus studijų metodai. Studentai dalyvauja diskusijose individualiai arba grupėmis. Grupėms taip pat pateikiama užduotis pagal ištirtą medžiagą, jos ruošia ir pristato atliktas užduotis. Po kiekvieno pristatymo organizuojama diskusija. Kiekvienas doktorantas gauna individualią užduotį: remiantis gautomis žiniomis, agrobiologiniais dėsniais ir dėsningumais, doktorantas biologiškai pagrindžia savo mokslinės disertacinės temos hipotezę, tiksle ir uždaviniuose suformuluotas nuostatas ir padaro viešą pristatymą. Studentai apžvelgia vienas kito individualias užduotis, vertina hipotezės bei tyrimo uždavinių pagrindimą. Praktikos metu doktorantai supažindinami su augalų produktyvumo tyrimų metodais, mokslinėmis laboratorijomis ir pažangia mokslinių tyrimų laboratorine įranga. Doktorantai turi suformuluoti išvadas, padarytas iš atliktų užduočių rezultatų. Jie pristato praktikų rezultatus naudojant kompiuterines programas. Doktorantai papildomai konsultuojami pagal sutartą tvarkaraštį ir/ar IT priemones. Nesant minimalaus doktorantų skaičiaus, dalykinės studijos organizuojamos konsultacijų būdu.

Studijų pasiekimų vertinimas

Studentų pasiekimų vertinimui taikoma kriterinė dešimtbalė skalė ir kaupiamoji vertinimo sistema. Vertinimai atliekami vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais. Galutinis įvertinimas susideda iš: kontrolinis darbas – 25 proc., individualioji užduotis – 25 proc., egzaminas – 50 proc.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Šlapakauskas V., Duchovskis P. Augalų produktyvumas. LŽŪU, 2007, 253 p.
2.	Šlapakauskas V. Augalų ekofiziologija. K.: Lututė, 2006, 430 p.
3.	Fageria N. K., Baligar V. C., Clark R. B. Physiology of crop production. USA: Food Product Press, 2006, 345 p.
4.	Fitter A. H., Hay R. Environmental physiology of plants. S. D., S. F., N. Y., B. L., S.T. Academic press, 2002, 367 p.
5.	Hay R., Porter J. The physiology of crop yield. Blackwell publishing, UK, USA, Australia: 2006, 314 p.
6.	Srivastava L. M., Lalit M. Plant growth and development hormones and environment. Amsterdam : Academic Press, 2002, 795 p.
7.	Chong K., Palanivelu R., Zhao D. Molecular and cellular plant reproduction. Frontiers Media SA, 2017, 302 p.
8.	Ahmad P. (Ed.). Photosynthesis, productivity and environmental stress. Hoboken N. J. Wiley Blackwell, 2020, 368 p.
9.	Campbell A. M., Paradise C. J. Photosynthesis. New York: Momentum Press, 2016, 54 p.
10.	Roychoudhury A., Tripathi D. (Eds.). Molecular plant abiotic stress: biology and biotechnology. Hoboken N. J., John Wiley, 2019, 454 p.
11.	Opalko A. I., Weisfeld L. I., Bekuzarova S. A., Bome N. A., Zaikov G. E. (Eds.). Ecological consequences of increasing crop productivity : plant breeding and biotic diversity, New York: Apple Academic Press, 2015, 328 p. https://doi.org/10.1201/b17477

12.	Kaur T., Arora, S. (Eds.). Environmental stress physiology of plants and crop productivity. Sharjah, UAE: Bentham Science Publishers, 2021, 243 p.
13.	García Cañedo J. C., López-Lizárraga, G. L. (Eds.). Photosynthesis : from its evolution to future improvements in photosynthetic efficiency using nanomaterials. London: IntechOpen, 2018, 122 p.
14.	Carlson P. S. (Ed.). The Biology of crop productivity. New York: Academic Press, 1980, 490 p.
15.	Ashraf M., Philip Harris P. J. C. (Eds). Abiotic stresses. Plant resistance through breeding and molecular approaches. Boca Raton: CRC Press, 2005, 766 p.
16.	Rupaitienė O. Trumpas anglų-lietuvių ir lietuvių-anglų augalų biologijos terminų žodynas. Vilnius: UAB „Nacionalinių tyrimų centras“, 1998, 432 p.
17.	Mengel K., Kirkby E. A. Principles of plant nutrition. Springer Netherlands, 2012, 849 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bluzmanas ir kt. Augalų fiziologija. V.: Mokslas, 1991, 420 p. LAMMC, VDU / Zemdirbyste-Agriculture (periodinis mokslo žurnalas).
2.	Lietuvos mokslų akademija / Žemės ūkio mokslai (periodinis mokslo žurnalas).
3.	Lietuvos mokslų akademija / Biologija (periodinis mokslo žurnalas).
4.	Stašauskaitė S. Augalų vystymosi fiziologija. Vilnius: Debesija, 1995, 98 p. Taiz L., Zeiger E. Plant physiology. California: The Benjamin Cumings publ. Company, 2002. 690 p.
5.	Plant biology research and training for the 21st century. Washington, D.C: National Academy Press, 1992, 79 p.
6.	Sage R. F., Monson, R. K. C4 plant biology. San Diego: Academic Press, 1999, 616 p.
7.	Young A., Britton, G. (Eds.). Carotenoids in photosynthesis. Dordrecht: Springer Netherlands, 1993, 498 p. https://doi.org/10.1007/978-94-011-2124-8
8.	Janick J. (Ed.). Plant breeding reviews. Volume 38. Hoboken, New Jersey: Wiley Blackwell, 2014, 329 p.
9.	Mooney H. A., Roy, J., Saugier B. Terrestrial global productivity. San Diego, Calif: Academic Press, 2001, 597p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Zita Kriaučiūnienė	VDU ŽŪA	prof. dr.	zita.kriauciuniene@vdu.lt
2.	Giedrė Samuolienė	LAMMC	doc. dr.	giedre.samuoliene@lammc.lt
3.	Ilona Vagusevičienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	ilona.vaguseviciene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

AGRONOMIJOS MOKSLO KRYPTIES DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Doktorantūros programą administruoja: Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija ir Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Studijų dalyką koordinuoja: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra

Dalyko kodas: AGR8003

Pavadinimas lietuvių kalba: Agroekologija

Pavadinimas anglų kalba: Agroecology

Dalyko apimtis: 7 kreditai, (187 val.), iš jų: 46 val. skiriamos kontaktiniam darbui, 141 val. – savarankiškam darbui.

Dalyko anotacija lietuvių kalba

Agroekologijos samprata. Agroekosistemų principai, raida ir valdymas. Žemės ūkio augalų biocenozės ryšiai ir juos įtakojantys aplinkos veiksniai. Kintančio klimato ir dirvožemio agroekologinė reikšmė žemės ūkio gamybai. Pagrindinės šiandieninio žemės ūkio sąlygojamos agroekologinės problemos. Darna vystymosi koncepcija. Šiuolaikinių žemdirbystės sistemų vertinimas ilgalaikio ekologiškai stabilaus funkcionavimo požiūriu.

Dalyko anotacija anglų kalba

Agroecology concept. Fundamentals, development, and management of agro-ecosystems. The relation of agricultural plant biocenosis and environmental factors affecting them. Agroecological significance of changing climate and soil for agricultural production. Major agroecological problems caused by today's agriculture. The concept of sustainable development. Assessment of modern farming systems in terms of long-term ecologically stable functioning.

Studentų darbo formos ir apimtis:

Kontaktinio darbo formos	Valandos	Savarankiško darbo formos	Valandos
Paskaitos	42	Pasirengimas kontroliniam darbui	26
Konsultacijos	2	Referato parengimas	35
Egzaminas	2	Pasirengimas egzaminui	80

Dalyko paskirtis:

Studijų pakopa	Studijų programa	Dalyko tipas
Trečioji	Agronomija	Pasirenkamasis

Studijų dalyko tikslas: gautų žinių pagrindu įvertinti ekosistemų ir žemės ūkio sistemų koncepcijas, principus ir vystymąsi, biocenozinius ryšius ir išorinių sąlygų poveikius šiems ryšiams susidaryti.

Reikalingas pasirengimas dalyko studijoms: Žemės ūkio mokslų srities (privalumas – agronomijos (01 A) mokslo krypties) magistro (arba vienpakopio aukštojo mokslo) kvalifikacinis laipsnis.

Dalyko studijų rezultatai:

Žinios, jų taikymas: doktorantas žino ir geba taikyti: agro- ir eko-sistemos koncepciją, struktūrą ir funkcionavimą bei jų valdymo galimybes, antropogeninio poveikio įtaką agroekologinių problemų susidarymui ir sprendimui, įvairaus intensyvumo žemės ūkio vaidmenį formuojant bendrąją krašto ekologinę padėtį, biosferos, vandens, oro ir dirvožemio resursus, jų taršą ir apsaugą, kompleksiskai taikyti susiejamas fundamentines ir naujausias skirtingų mokslo krypčių žinias.

Gebėjimai vykdyti tyrimus: identifikuoti agroekologines problemas, jų susidarymo priežastis, parinkti tinkamus priežasties ir pasekmės vertinimo metodus analizuojant agroekologines problemas, generuoti naujas originalias idėjas, sprendimus ir išvadas, paremtas teoriniais ir praktiniais agroekologijos eksperimentų duomenimis.

Specialieji gebėjimai: pademonstruoti žemės ūkio veiklos agroekologinį supratimą, interpretuoti agroaplinkosauginius sprendimus, suvokti žmogaus ir aplinkos sąsajas, moksliskai įvertinti agroekosistemos procesus; parinkti racionalias, originalių mokslinių tyrimų duomenimis pagrįstas žemės ūkio sistemų valdymo priemones, aprašyti energijos apykaitą, biocenozės ryšius ir sąlygas jų reguliavimui agroekosistemoje, įvertinti kintančio klimato poveikį agroekosistemoms ir jų adaptacines galimybes, planuoti genetinių agroekosistemų ir ekosistemų išteklių tvarų naudojimą.

Socialiniai gebėjimai: geba bendrauti su kolegomis, mokslinė bendruomene ir visuomene, kuriant ir perteikiant savo veiklos srities naujoves. Žmonijos, kaip labiausiai gamtą įtakojančio veiksnio suvokimas; skatinti visuomenės raidai palankią techninę, visuomeninę ir kultūrinę pažangą.

Asmeniniai gebėjimai: imasi atsakomybės visapusiškai vertinti, spręsti ir kūrybingai plėtoti savo veiklos srities probleminius aspektus; geba atskleisti ir vystyti kūrybinius intelektualinius asmeninius gebėjimus. Kūrybiškai, kritiškai ir savikritiškai mąstyti, panaudoti įvairias originalias koncepcijas ir informaciją.

Dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijai:

1. Agroekologijos mokslo teorinių ir praktinių aspektų žinojimas ir gebėjimas juos taikyti.
2. Socialinių, ekologinių ir ekonominių žemės ūkio industrializavimo pasekmių suvokimas.
3. Gebėjimas identifikuoti tausančios maisto gamybos sistemos poreikius ir perspektyvas; skirtingo intensyvumo žemės ūkio vaidmenį bendrajai krašto ekologinei padėčiai ir galimybes ją gerinti.
4. Apibendrinti klimato ir dirvožemio agroekologinę reikšmę žemės ūkio gamybai globaliu ir lokaliu mastu.
5. Gebėjimas valdyti aplinkos veiksnių kompleksiskumą, pritaikyti populiacinių procesų dėsningumus agroekosistemose.
6. Gebėjimas įvertinti biosferos resursus, identifikuoti ir racionaliai panaudoti genetinius ekosistemų ir agroekosistemų išteklius.
7. Gebėjimas modeliuoti agroekosistemos energetinius srautus.
8. Gebėjimas apjungti, apibendrinti ir kompleksiškai panaudoti skirtingų mokslo krypčių žinias.
9. Gebėjimas tobulėti, projektuoti tolesnę savo mokymosi perspektyvą imtis atsakomybės kritiškai vertinti strateginius savo veiklos srities sprendimus, gebėjimas atskleisti ir plėtoti kūrybines intelektines asmens kompetencijas.

Dalyko turinys:

Paskaitos:

1. Įvadas į Agroekologiją.
2. Agroekologijos raida. Agroekologija kaip atskira mokslo šaka.
3. Agroekologinės problemos
4. Agroekosistemos koncepcija.
5. Klimato ir jo kaitos įtaka agroekosistemoms.
6. Dirvožemio ir žemių vertinimas bei apsauga.
7. Agroekologinė sąveika sisteminiame lygmenyje.
8. Žemės ūkio augalai ir aplinkos veiksniai. Išorinės sąlygos augalų biocenozės ryšiams susidaryti.
9. Agroekologinis gyvulininkystės vaidmuo.
10. Genetiniai agroekosistemų ištekliai.
11. Agroekosistemos energetika.

Dalyko studijų metodai: paskaitų metu naudojama multimedijos įranga ir/arba grafoprojektorius, paskaitų medžiaga iliustruojama skaidruolėmis. Organizuojamas individualus darbas. Kiekvienam doktorantui pateikiama individuali tema sisteminiai analizė, kurios pagrindu rengiamas referatas. Referatas pateikiamas raštu ir pristatomas žodžiu mokslinės diskusijos forma. Po pristatymo organizuojamas temos aptarimas. Kontrolinis darbas atliekamas raštu arba žodžiu (nesant doktorantų

grupės). Kontrolinis darbas skirtas doktoranto žinių ir gebėjimų patikrinimui, baigus studijų dalyko programos dalį. Greta teorinių klausimų, kontroliniame darbe nurodomos agroekologinės problemos, kurių sprendimo būdų paieška ir įgyvendinimo galimybių analizė parodo doktoranto gebėjimą kūrybiškai ir savarankiškai pritaikyti žinias ir formuoti tikslinius sprendimus. Suderintu laiku doktorantai papildomai konsultuojami tiesiogiai ir elektroninėje erdvėje.

Nesant minimalaus doktorantų skaičiaus, būtino paskaitų skaitymui, studijos organizuojamos konsultacijų forma. Sudaromas individualus doktoranto konsultacijų tvarkaraštis. Doktorantas individualiai studijuoja dėstytojo nurodytą literatūrą. Kiekvienai dalyko temai paskirtu laiku vyksta tiesioginė konsultacija įvertinant doktoranto pasiekimus, nurodant papildomo dėmesio reikalaujančius klausimus ir paaiškinant esminius analizuojamų tematikų aspektus.

Studentų pasiekimų kaupiamojo vertinimo metodai ir struktūra: taikoma dešimties balų kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Skatinamos mokslinės diskusijos. Semestro savarankiško darbo užduotys – referatas (atsiskaitoma raštu ir žodžiu) ir individualus kontrolinis darbas (atsiskaitoma raštu arba žodžiu) – vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis įvertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento ir sandaugas susumuojant. Vertinimo balas nustatomas pagal doktoranto gebėjimą išsamiai ir sistemiškai analizuoti pateiktus probleminius klausimus, vystyti tarpdisciplinines diskusijas. Doktoranto žinių ir gebėjimų vertinimą egzaminu metu (egzaminas laikomas žodžiu) ir galutinį vertinimą atlieka komisija, kurią sudaro trys nariai: dalyko studijas koordinuojantis dėstytojas, dėstytojas ir doktoranto vadovas arba konsultantas.

Kaupiamojo vertinimo struktūra:

<i>Darbo formos</i>	<i>Svorio koeficientas</i>	<i>Atsiskaitymo terminai</i>
Kontrolinis darbas	0,10	8 savaitė
Referatas	0,20	10 savaitė
Egzaminas	0,70	17-20 savaitė

Pagrindiniai mokymosi šaltiniai:

1. Agroekosistemų komponentų valdymas. Sudaryt. Tripolskaja L. ir kt. Akademija, Kėdainių r., 2010. 568 p.
2. Brazauskienė D. Agroekologija ir chemija. K., Naujasis lankas, 2004. 207 p.
3. Gliessman S.R. Field and Laboratory Investigations in Agroecology. 2nd edition. CRC Press, 2007. 302 p.
4. Gliessman S.R. Agroecology: The Ecology of Sustainable Food System. CRC Press, New York, 2007. 384 p.
5. Heirich D., Hergt M. Ekologijos atlasas. Vilnius, 2000. 279 p.
6. Lazauskas P., Pilipavičius V. Agroekologija. Mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija. UAB „IDP Solutions“ 2008. 133 p.
7. Marozas V. Sausumos ekosistemų įvairovė ir apsauga. Vadovėlis. LŽŪU. UAB „IDP Solutions“. 2008. 246 p.
8. Moksliniai žurnalai – Agriculture, Ecosystems and Environment, Agricultural Systems; Journal of Applied Ecology; Agronomy for Sustainable Development; European Journal of Agronomy ir kt.
9. Newton P.C.D., Carran R.A., Edwards G.R., Niklaus P.A. Agroecosystems in a Changing Climate. CRC Press, USA. 2007. 364 p.

Papildomi mokymosi šaltiniai:

1. Altieri M.A. Agroecology. Westview Pres, 1995. 431 p.
2. Baltrėnas P., Lygis D. ir kt. Aplinkos apsauga. Enciklopedija. V., 1996. 287 p.
3. Bučienė A. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai (monografija). Klaipėda: LKU leidykla, 2003. 176p.
4. Jankauskas B. Dirvų apsauga nuo erozijos. Vilnius. 1990.

5. Kormondy J.E. Ekologijos sąvokos. Litera Universitati Vytauti Magni. 1992. 320 p.
6. Lietuvos žemės našumas. Sudarytojas Mažvila J. Akademija, Kėdainių r., 2011. 280 p.
7. Mokslinės duomenų bazės – Web of Science; Science direct; Agricola, ir kt.
8. Nadzeikienė J. Aplinkos apsaugos inžinerija. Mokomoji knyga. Aleksandro Stulginskio universitetas. Akademija, Kauno r., 2012. 120 p.
9. Odum H.T. Fundamentals of Ecology. Philadelphia, 1971. 574 p.
10. Ozolinčius R. Aplinkos ištekliai. Kaunas, VDU leidykla. 2005. 211 p.
11. Pilipavičius V., Navickas K. Atsinaujinantys agrariniai ištekliai ir atliekų perdirbimas. Mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija. UAB „IDP Solutions“ 2008. 142 p.
12. Pilipavičius V., Pupalienė R., Marcinkevičienė A. Pasėlių bendrijos ir jų tyrimai. Mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija. UAB „IDP Solutions“ 2008. 112 p.
13. Pilipavičius V. Žemės ūkio ekologija. Žemės ūkio enciklopedija, 3 tomas. Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, Vilnius. 2007. 834–835 p.
14. Stravinskienė V. Ekologijos įvadas. K., 2001. 155 p.
15. Stravinskienė V. Bendroji ekologija. K., 2003. 232 p.
16. Tausojamoji žemdirbystė našiuose dirvožemiuose. Sudarytoja Maikštėnienė S. Akademija, Kėdainių r., 2008. 327 p.
17. Tiftonnell P, Piñeiro G, Garibaldi LA, Dogliotti S, Olff H and Jobbagy EG. (2020) Agroecology in Large Scale Farming—A Research Agenda. Front. Sustain. Food Syst. 4:584605. doi: 10.3389/fsufs.2020.584605
18. Velička R., Pupalienė R. Demografinės padėties, klimato kaitos ir agroekologijos sąsajos. mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija, 2010. 98 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslinis laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Rimantas Velička	VDU ŽŪA	prof. habil. dr.	rimantas.velicka@vdu.lt
2.	Žydrė Kadžiulienė	LAMMC	dr.	zydre.kadziuliene@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8004	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Žemės ūkio augalų biotechnologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Biotechnology of Crops

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	2,0
Konsultacijos	1,5
Seminarai	-
Individualus darbas	3,5

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Perteikiamos bazinės ir naujausios žinios apie augalų biotechnologiją. Dalykas skirtas giliau suprasti augalų izoliuotų organų, audinių ir ląstelių auginimo savitumus *in vitro* sistemoje, didžiausią dėmesį skiriant naujausiems šio mokslo pasiekimams, žemės ūkio augalų biotechnologinių metodų panaudojimo praktikoje galimybėms bei jų reikšmei įvairių mokslų ir visuomenės vystymosi kontekste.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Basic and advanced knowledge on plant biotechnology are included. The subject is intended for a deeper understanding of the peculiarity of isolated organs, tissues and cells in *in vitro* system. The greatest attention is paid on the most recent achievements in plant biotechnology, agricultural plant biotechnological methods used in practice and their implications for the various sciences and social development.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Augalų genetinės įvairovės kūrimas tradiciniais selekcijos metodais yra ilgas ir sudėtingas procesas, besiremiantis tarpveislėmis hibridizacija ir geriausių augalų atranka. Kuriant genetinę įvairovę visame pasaulyje vis plačiau taikomos *in vitro* ir molekulinės technologijos, suteikiančios veislėms ne tik naujų savybių (pagerintos augalo kokybinės savybės, atsparumas ligoms, herbicidams ir pan.), bet ir pagreitinti naujų genetiškai stabilių linijų kūrimą. Augalų biotechnologijos teorinės žinios ir praktiniai įgūdžiai yra labai aktualūs vykdant agronomijos mokslo krypties tyrimus biotechnologiniais metodais.

Dalyko tikslai

Suteikti studentams žinias apie naujausius pasiekimus žemės ūkio augalų biotechnologijos srityje, apie izoliuotų organų, audinių ir ląstelių kultūrų reikšmę šiuolaikinėje augalininkystėje bei žymeklių, metodų panaudojimo ypatumus skirtingų augalų rūšių selekcijos programose, siekiant padidinti selekcinio darbo efektyvumą.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Augalų biotechnologijos metodai, kryptys, uždaviniai. Aukštesniųjų augalų izoliuotų organų, audinių ir ląstelių auginimo sąlygos, principai ir panaudojimo galimybės. Mikrovegetatyvinio dauginimo metodai *in vitro* kultūroje. Komerciniai mikrodauginimo aspektai. *In vitro* technologijos augalų selekciroje. Haploidų ir homozigotinių linijų kūrimas. Poliploidų ir mutantų gavimas. Ląstelinė selekcija. Antrinių metabolizmo junginių gamyba *in vitro*. Genetinės plazmos saugojimas *in vitro*. Genų inžinerija. Genetiškai modifikuoti augalai. GMO rizikos vertinimas ir reglamentuojantys teisės aktai, genų redagavimas.

Dalyko studijų metodai Aiškinamasis - demonstracinis metodas, naudojant daugialypės terpės įrangą, diskusija, savarankiškas mokymasis, naudojant papildomą medžiagą bei individualios užduoties pristatymas. Jeigu doktorantų, studijuojančių dalyką, yra mažiau nei trys, paskaitos neskaitomos. Tokiu atveju doktorantai, konsultuodamiesi su dėstytojais, savarankiškai studijuoja naujausią mokslinę literatūrą ir parengia individualią užduotį pagal doktoranto disertacijos temą. Konsultacijos vyksta pagal iš anksto suderintą grafiką.

Studijų pasiekimų vertinimas

Individuali užduotis – 20 %, seminaras – 30 %, egzaminas – 50 % galutinių žinių įvertinimo.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Chrispeels M. J., Sadava D. E. <i>Plants, genes and crop biotechnology</i> . Jones and Bartlett Publisher, 2002, 562 p.
2.	Christou P. <i>Handbook of Plant Biotechnology</i> . Wiley, 2004, 1488 p.
3.	Coleman J., Evans D., Kearns A. <i>Plant cell culture</i> . Garland science, 2003, 208 p.
4.	Plant biotechnology and agriculture [elektroninis išteklius]: prospects for the 21st century / edited by A. Altman, P. M. Hasegawa. Amsterdam; Boston: Academic Press, 2012, 586 p.
5.	Plant mutation breeding and biotechnology / edited by Q. Y. Shu, B. P. Forster, H. Nakagawa. Wallingford, Oxfordshire ; Cambridge, Mass. : CABI, 2012, 608 p.
6.	Transgenic crops IV / edited by E. C. Pua, M. R. Davey. Berlin: Springer, 2007. 476 p.
7.	From plant genomics to plant biotechnology / edited by P. Poltronieri, N. Burbulis, C. Fogher. Cambridge : Woodhead Publishing Limited, 2013, 242 p.
8.	Ratledge C., Kristiansen B. <i>Basic biotechnology</i> . Cambridge University Press, 2006, 666 p.
9.	Slater A., Scott N. W., Fowler M. R. <i>Plant biotechnology. The genetic manipulation of plants</i> . Oxford university Press, 2004, 346 p.
10.	Sliesaravičius A., Stanys V. <i>Žemės ūkio augalų biotechnologija</i> . Vilnius, 2005, 234 p.
11.	Malik Zainul Abidin, Usha Kiran, Kamaluddin, Athar Ali. <i>Plant Biotechnology: Principles and Applications</i> . 2017. Springer. doi.org/10.1007/978-981-10-2961-5
12.	Shabir Hussain Wani, Goetz Hensel (ed.). <i>Genome Editing 2022</i> . Springer Cham. doi.org/10.1007/978-3-031-08072-2

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Atherton K. <i>Genetically modified crops</i> . Taylor & Francis Ltd, 2002, 272 p.
2.	Cassells A. C., Gahan P. B. <i>Dictionary of plant tissue culture</i> . An Imprint of The Haworth Press, 2006, 265 p.
3.	Paulauskas A., Lygis D. <i>Genetiškai modifikuoti transgeniniai augalai. Kūrimas, naudojimas, reguliavimas</i> . Vilnius, 2010, 140 p.
4.	Zeba Khan, Durre Shahwar, Yasmin Heikal. (ed.) <i>Genome Editing and Global Food Security Molecular Engineering Technologies for Sustainable Agriculture</i> . London, 2023. https://doi.org/10.4324/9781003382102

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Natalija Burbulis	VDU ŽŪA	prof. dr.	natalija.burbulis@vdu.lt
2.	Aušra Blinstrubienė	VDU ŽŪA	prof. dr.	ausra.blinstrubiene@vdu.lt
3.	Vidmantas Stanys	LAMMC	prof. habil. dr.	vidmantas.stanys@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8005	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Dirvotyra

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Soil Science

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Konsultacijos	1
Individuali užduotis	2
Individualus darbas	4

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studijuodami dalyką „Dirvotyra“ doktorantai įgyja žinių apie dirvožemio svarbą žemės ūkio ir miško ekosistemose, supranta geologinius ir mineralų dūlėjimo procesus bei dirvodaros veiksnius, adaptuoja ir taiko dirvožemio vertinimo metodus, nustato dirvožemio fizikines, chemines ir biologines savybes, žino tvaraus dirvožemio naudojimo principus, sprendžia agronomijos ir miškininkystės veiklos strateginio pobūdžio uždavinius.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Studying the course “Soil Science” PhD students obtaining knowledge on the consequences of soil in agricultural and forest ecosystems, getting to understand the geological and mineral weathering processes and soil formation principles, adapting and applying soil assessment methods, evaluating soil physical, chemical and biological properties, identifying the principles of sustainable soil principles, implementing soil sustainability in agronomy and forestry technologies.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklause studijų dalyką doktorantai geba pateikti, analizuoti, sintetinti, kritiškai vertinti naujas bendrosios dirvotyros žinias, ieško originalių jos mokslinių idėjų, sprendžiant sudėtingas problemas, darančias poveikį agronomijos ir miškų mokslams, geba planuoti fundamentinius ir taikomuosius tyrimus.

Dalyko tikslai

Studijų dalyko tikslas yra suteikti doktorantams žinių apie bendrosios dirvotyros mokslinius tyrimus, siekiant kurti natūraliojo ir efektyviojo dirvožemio derlingumo didinimo technologijas, modeliuojant dirvožemio – labai jautrios ekosistemos dalies, tausojimo ir išsaugojimo strategijas.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Dalyko turinys:

- 1. Dirvotyros mokslo ypatumai.** Dirvožemio mokslų raida pasaulyje ir Lietuvoje. Mineralinė dirvožemio dalis, jos kilmė, sandara ir sudėtis. Mineralų ir uolienų susidarymo ypatumai. Uolienų dūlėjimas, jo ryšys su augalais. Dirvodarinės uolienos, jų geologinė klasifikacija ir poveikis dūlėjimui. Dirvodaros teorija. Dirvodaros veiksniai ir jų ypatumai dirbamame dirvožemyje. Dirvožemio fazinė sudėtis. Dirvožemio granulimetrinė sudėtis ir jos ryšys su kultūriniais augalais. Dirvožemio mineralinė dalis ir jos cheminė sudėtis. Organinė dirvožemio dalis ir jos šaltiniai žemės ūkyje.
- 2. Dirvožemio savybės ir režimai.** Dirvožemio koloidai, sorbcija ir jos rūšys. pH, oksidacija ir redukcija dirbamame dirvožemyje, jų reguliavimo būdai. Bendrosios fizikinės savybės. Dirvožemio drėgmė, oras, šiluma ir jų režimo ypatumai dirbamoje žemėje. Dirvožemio derlingumas ir jo reguliavimas žemės ūkio ir miško reikmėms.
- 3. Morfologinė dirvožemio sandara ir savybės.** Dirvožemių sistematika, klasifikavimas ir diagnostikos principai. Diagnostiniai horizontai, savybės ir medžiagos. Dirvožemio danga. Pagrindiniai dirvožemių paplitimo dėsniniai (platuminiai ir vertikalūs zoniškumas). Pagrindinės pasaulio dirvožemių grupės ir jų paplitimo dėsniniai. Lietuvos dirvožemių klasifikacijos principai ir

pagrindinių dirvožemio grupių agronominė ir miškininkavimo vertės. Dirvožemio dangos struktūra ir kontrastingumas. Dirvožemio dangos ir tyrimai. Teoriniai ir praktiniai tvaraus dirvožemio naudojimo aspektai.

4. Dirvožemio naudojimo nuostatai ir direktyvos. Lietuvos dirvožemio kokybės įvertinimo studijos. Nacionalinis dirvožemio įstatymo projektas. Lietuvos dirvožemio išsaugojimo strategijos pagrindiniai principai. Žaliojo kurso iniciatyvos, žiedinės ekonomikos veiksmų planai bei biologinės įvairovės strategijos, siejamos su dirvožemio kokybiniu įvertinimu. Europos Sąjungos dirvožemio strategijos tikslai iki 2030 m. ir iki 2050 m.

Studijų pasiekimų vertinimas

Doktorantų pasiekimai vertinami taikant dešimties balų kaupiamojo vertinimo sistemą ir vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais: individualioji užduotis ar pratybos - 50 proc. galutinio vertinimo; egzaminas - 50 proc. galutinio vertinimo. Egzamino vertinimo balas nustatomas pagal doktoranto gebėjimą analizuoti pateiktus klausimus ir diskutuoti. Doktorantų žinių ir gebėjimų vertinimą egzamino metu ir galutinį įvertinimą pateikia komisija, kurią sudaro du dalyko dėstytojai ir doktoranto vadovas arba doktoranto darbo konsultantas.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Buivydaite V., Motuzas A., Vaičys M. Naujoji Lietuvos dirvožemių klasifikacija. Akademija, 2001.
2.	Mažvila J., Vaičys M., Buivydaite V. Lietuvos dirvožemių makromorfologinė diagnostika. Akademija (Kėdainių r.), Lietuvos žemdirbystės institutas, 2006.
3.	Vaičys M. Miško augaviečių tipai. Kaunas, Lututė, 2006.
4.	Buivydaite V., Butkus V., Motuzas A., Pečkaitė A., Vaisvalavičius R., Vaišvila Z., Zakarauskaitė D. Geologijos pagrindų ir dirvotyros laboratorinių darbų aprašas. Lietuvos žemės ūkio universitetas, 3-iasis atnaujintas, papildytas. ir pataisytas leidimas, Akademija, 2009.
5.	Eidukevičienė M. Lietuvos gamtinė geografija. Klaipėda, 2009.
6.	Motuzas A., Buivydaite V., Vaisvalavičius R., Šleinyš R. Dirvotyra. Vilnius: Enciklopedija, 2-asis atnaujintas, papildytas ir pataisytas leidimas, 2009.
7.	Volungevičius J., Kavaliauskas P. Lietuvos dirvožemiai. Mokomoji priemonė. Vilniaus universiteto leidykla, 2012.
8.	Volungevičius J., Kavoliūtė F., Skorupskas R., Jukna L., Veteikis D. Ekogeografinių kraštovaizdžio tyrimų metodika. Vilniaus universiteto leidykla, 2018.
9.	Staugaitis G., Vaišvila Z.J. Lietuvos dirvožemiai - Dirvožemio agrocheminiai tyrimai. Kaunas, 2019.
10.	Veteikis D., Piškinitė E. Geografiniai žemėnaudos kaitos tyrimai Lietuvoje: raida, kryptys, perspektyvos. Geologija. Geografija, 5(1), 2019.
11.	Guidance on EU funding opportunities for healthy soils. Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law). Brussels, 2023.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Schjønning P., Elmholt S., Christensen B.T. Managing soil quality: challenges to modern agriculture. Wallingford UK: CABI publishing, 2004.
2.	Baltrėnas P., Butkus D., Oškinis V., Vasarevičius S., Zigmontienė A. Aplinkos apsauga. Vilnius: Technika, 2008.
3.	Huang P.M., Li Y., Sumner M.E. Handbook of soil sciences: resource management and environmental impacts. CRC Press, 2011.
4.	Mol G., Keesstra S.D. Soil sciences in a changing world. Current opinion in environmental sustainability, 4(5), 473–477, 2012.
5.	Rowell D.L. Soil science: Methods & applications. Routledge, 2014.

6.	Paul E.A. Soil microbiology, ecology and biochemistry. Academic press, 2014.
7.	Keesstra S., Bouma J., Wallinga J., Titttonell P., Smith P., Cerda A. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals, 2017.
8.	Simonson R.W. Soil classification. In Handbook of Soils and Climate in Agriculture. CRC Press, 2018.
9.	Köninger, J., Panagos, P., Jones, A., Briones, M.J.I. and Orgiazzi, A. In defence of soil biodiversity: Towards an inclusive protection in the European Union. Biological Conservation, 268, 2022.
10.	Wassen, M.J., Schrader, J., Eppinga, M.B., Sardans, J., Berendse, F., Beunen, R., Peñuelas, J. and Van Dijk, J. The EU needs a nutrient directive. Nature Reviews Earth & Environment, 3(5), 2022.
11.	Cornu, S., Keesstra, S., Bispo, A., Fantappie, M., van Egmond, F., Smreczak, B., Wawer, R., Pavlů, L., Sobocká, J., Bakacsi, Z. and Farkas-Iványi, K. National soil data in EU countries, where do we stand? European Journal of Soil Science, 74(4), 2023.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Jūratė Aleinikovienė	VDU ŽŪA	Doc. dr.	jurate.aleinikoviene@vdu.lt
2.	Gediminas Staugaitis	LAMMC	Prof. habil. dr.	staugaitis@agrolab.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8006	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Augalų mityba

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Plant nutrition

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalyko paskirtis – supažindinti doktorantus su augalų mitybos mokslo perspektyvomis, augalų produktyvumo ir derliaus kokybės formavimo ypatumais natūralių ir antropogeninių veiksnių poveikyje, skirtingų tręšimo sistemų dėsningumais ir jų tobulinimo galimybėmis, augalų mitybos lygio bei pasekmių augalui ir aplinkai prognozavimo galimybėmis.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The aim of the subject is to introduce PhD students with perspectives of the plant nutrition science, peculiarities of plant productivity and yield quality formation with regard to natural and anthropogenic factors, regularities of the various fertilization systems and their development options, predictability possibilities of plant nutrition level and impact on plants as well as environment.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklause kursą studentai turės pakankamai žinių bei įgūdžių, leidžiančių planuoti, vykdyti fundamentaliuosius ir taikomuosius augalų mitybos tyrimus, analizuoti gautus rezultatus ir jų pagrindu formuluoti naujas žinias ir idėjas; remiantis naujausiais vykdomų fundamentaliųjų ir taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatais, analizuoti dirvožemio savybių kitimą ir augalų derliaus formavimąsi, modeliuoti ir valdyti augalų mitybos procesus, pateikti strateginius su aplinkos tarša susijusius technologinius sprendimus.

Dalyko tikslai

Plėtoti žinių, gebėjimų, įgūdžių sistemą, užtikrinančią augalų mitybos procesų kompleksinį vertinimą ir valdymą.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Tema. Agrochemijos mokslo raida (Graikijos filosofų, senovės romėnų, viduramžio mąstytojų, agrochemijos mokslo vystymasis XVIII – XXIV, XX ir XXI amžiuje).
2. Tema. Dirvožemio sudėtis, savybės (agrocheminės, fizikinės, biologinės), režimai (drėgmės, oro, šilumos). Dirvožemio derlingumas, jo reguliavimas.
3. Tema. Dirvožemio derlingumo svarba augalų mitybai, dirvožemio, vandens ir aplinkos kokybei.
4. Tema. Organinių medžiagų ir mineralinės mitybos elementų režimas ir transformacija dirvožemyje.
5. Tema. Makro, antrinių ir mikroelementų reikšmė augalų mitybai ir jų formos augaluose.
6. Tema. Atmosferos molekulinio azoto biologinis fiksavimas.
7. Tema. Organinės ir mineralinės trąšos ir jų transformacija dirvožemyje.
8. Tema. Augalų stresai. Augalų produktyvumo mitybinis reguliavimas įprastinėmis ir streso sąlygomis.
9. Tema. Augalų mityba ir ligos.
10. Tema. Spektrometrinė, morfobiometrinė ir vizualinė augalų mitybos diagnostika.
11. Tema. Trąšų formų, normų ir laiko parinkimo teorinis, biologinis bei ekonominis pagrindimai.

12. Tema. Tręšimo sistemos (ekstensyvi, intensyvi, precizinė) ir jų poveikis aplinkai.

Studijų pasiekimų vertinimas

Rašto darbas - 40% galutinio pažymio; Egzaminas - 60 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Fernandez V., Sotiropoulos T., Brown P. Foliar fertilization. Scientific principles. International fertilizer industry association, 2013. – 144 p.
2.	Lawrence E. Datnoff, Wade H. Elmer, Don M. Huber (edit.) Mineral nutrition and plant disease. American Phytopathological Society, 2007. – 278 p.
3.	Marschner's P. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press is an imprint of Elsevier, 2010. –642 p.
4.	Pessarakli M. Handbook of Plant and Crop Stress (third edition). Taylor and Francis group, London, 2011. – 713 p.
5.	Šlapakauskas V., Kučinskas J. Augalų mityba. Akademija, 2008. – 298 p.
6.	Tripolskaja L., Mašauskas V., Adomaitis T. ir kt. Agroekosistemų komponentų valdymas. Akademija, 2010. – 567 p.
7.	Staugaitis G., Vaišvila Z. J. Dirvožemio agrocheminiai tyrimai. 2019. – 112 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Dris R. Plant nutrition :growth and diagnosis. Science Publishers, 2002. – 303 p.
2.	Kirkby E. A. Principles of plant nutrition. Dordrecht : Kluwer Academic, 2001. – 849 p.
3.	Šlapakauskas V., Duchovskis P. Augalų produktyvumas: [vadovėlis]. Akademija, 2007. – 253 p.
4.	Šlapakauskas V. Augalų ekofiziologija. Mineralinė mityba. Kaunas-Akademija, 2001. – 134 p.
5.	Tripolskaja L. Organinės trąšos ir jų poveikis aplinkai: [monografija]. Akademija, 2005. – 214 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Ernestas Zaleckas	VDU ŽUA	doc. dr.	ernestas.zaleckas@vdu.lt
2.	Gediminas Staugaitis	LAMMC	prof. habil. dr.	gediminas.staugaitis@lammc.lt

**Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.**

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8008	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Pasėlių ekologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Crop ecology

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	1,5
Konsultacijos	0,2
Seminarai	0,3
Individualus darbas	5,0

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

PhD students studying the course “Crop ecology” acquire knowledge about the historical dimensions of the development of agrophytocenology, peculiarities and properties of the field plant cover, the arable land plant communities (agrophytocenoses) properties, structure, function, dynamics, classification, distribution patterns, the diversity of Lithuanian segetal and ruderal communities.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Studijuodami dalyką „Pasėlių ekologija“ doktorantai įgyja žinių apie agrofitocenologijos raidos istorinius matmenis, laukų augalinės dangos ypatumus ir savybes, dirbamų žemių augalų bendrijų (agrofitocenozių) savybes, struktūrą, funkcionavimą, savitvarką, dinamiką, stabilumą, klasifikavimą ir pasiskirstymo dėsningumus, Lietuvos segetalinių ir ruderalinių bendrijų įvairovę.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklause studijų dalyką doktorantai geba vykdyti dirbamų žemių augalų bendrijų (agrofitocenozių) tyrimus, įgyja praktinių gebėjimų vertinti pasėlių bendrijas skirtingų žemdirbystės sistemų ir dirvožemio sąlygomis bei sudaryti laukų piktžolėtumo kartogramas, laukų augalinės dangos žemėlapius (geobotaninius žemėlapius).

Dalyko tikslai

Studijų dalyko tikslas yra suteikti doktorantams žinių apie žemės ūkio pasėlį kaip agroekosistemą ir landšafto dalį, dirbamų žemių augalų bendrijų (agrofitocenozių) savybes, struktūrą, funkcionavimą, dinamiką, klasifikavimą ir pasiskirstymo dėsningumus, žmogaus (antropogeninę) įtaką laukų augalinei dangai, žemės ūkio augalų bendrijų įvairovę.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Dalyko turinys:

1. Geobotanikos įvadas. Geobotanikos apibrėžimas. Floros ir augalijos samprata. Spontaninė ir sinantropinė flora. Žemdirbystės atsiradimas. Kultūriniai augalai ir piktžolės. Kultūrinių augalų kilmės centrai. Geografinis augalų paplitimas: būdai, arealai ir jų grupavimas. Floros elementai: geografiniu, genetiniu, istoriniu ir migraciniu požiūriais. Žmogaus įtaka augalinei dangai arba sinantropizacija. Sinantropinių augalų klasifikacija. Augalų gebėjimas prisitaikyti prie aplinkos sąlygų, sudarytų iš daugelio ekologinių veiksnių. Radimvietės, augavietės, ekotopo, biotopo sąvokos. Ekologinių sąlygų kompleksai: klimato, edafiniai, orografiniai ir biotiniai. Modifikacijos ir ekotipo sąvokos. Ekologinės augalų grupės. Augalų gyvenimo formos arba biomorfos. Augalai indifikatoriai.

2. Bendrosios fitocenologijos pagrindai. Supratimas apie augalų bendriją arba fitocenozę. Kontinuumas. Biocenozę, biogeocenozę, ekosistema. Fitocenozių organizacija: rūšinė sudėtis, populiacijos ir cenopopuliacijos, vertikalioji, horizontalioji ir temporalinė struktūros, sinuzijos. Fitocenozių klasifikavimas. Sintaksono sąvoka. Fitocenozių taksonominės kategorijos. Asociacija – pagrindinis bendrijų klasifikavimo vienetas. Mokslas apie bendrijų ekologiją arba sinekologija. Fitosfera, rizosfera. Fitocenozių kaita – sukcesijos, klimaksas. Fitocenozių pasiskirstymo žemėje

dėsningumai.

3. Agrofitocenologija – specialiosios fitocenologijos šaka. Agrofitocenologijos apibrėžimas. Agrofitocenologijos raidos istoriniai matmenys. Žymiausi pasaulio agrofitocenologai ir jų darbai. Geobotaninė lauko samprata. Lauko augalinės dangos suskirstymas į pasėlius ir bergždynus – segetalines ir ruderalines bendrijas. Agroekosistema. Agrofitocenoze – sudėtinė agroekosistemos dalis. Agrofitocenozių rūšinė sudėtis. Cenopopuliacijos ir jų sudėtis. Agrofitocenozės kultūrinio komponento individų skirstymas pagal brandumo amžių (ontogenezę). Rūšies individų (cenopopuliacijos) gausumas ir jo nustatymo metodai. Populiacijų tankis, jo priklausomumas nuo sėklos kiekio ir kitų agrotechninių priemonių. Piktžolių populiacijų tankis ir jį veikiantys veiksniai. Diasporų bankas. Agrofitocenozės vertikalioji ir horizontalioji struktūra. Cenopopuliacijų homogeniškumas. Homogeniškumo indeksai ir nustatymo metodai. Agrofitocenozės temporalinė struktūra. Bendrijos fenologinis spektras, fenologiniai aspektai. Sinuzijos sąvoka. Ekologinių faktorių įtaka agrofitocenozei. Pasėlio augalų ekologiniai tipai ir jų indikacinė reikšmė. Augalų tarpusavio santykiai agrofitocenozeje. Piktžolių konkurencijos kritinis laikotarpis kultūriniai augalai. Piktžolių žalingumo riba (slenkstis). Agrofitocenozių produktyvumas. Agrofitocenozės funkcionavimas, savitvarka, dinamika ir stabilumas. Agrofitocenologija ir žemdirbystė. Agrofitocenologijos reikšmė ekologiškai žemdirbystei. Agrofitocenozių klasifikavimas: skiriamieji agrofitocenozės požymiai, klasifikavimo sistemos ir metodai. Lietuvos segetalinių ir ruderalinių bendrijų įvairovė. Bendrijų indikacinės savybės. Laukų piktžolėtumo kartogramos. Laukų augalinės dangos žemėlapiai (geobotaniniai žemėlapiai).

Studijų metodai:

Paskaita, paskaita su diskusija, individuali užduotis (mokslinių tyrimų duomenų apie x agrofitocenozę analizė), minčių lietus.

Studijų pasiekimų vertinimas

Studentų pasiekimui taikoma kriterinė dešimtbalė skalė ir kaupiamoji vertinimo sistema. Kaupiamoji vertinimo struktūra.

Kaupiamoji vertinimo struktūra:

Referatas – 15 % (6-7 savaitė nuo referato temos pateikimo);

Individuali užduotis – 15 % (10 savaitė nuo užduoties temos pateikimo);

Egzaminas – 70 % (17-20 savaitė).

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Juknys R. Aplinkotyra: vadovėlis. Kaunas, VDU leidykla, 2005. 334 p.
2.	Loomis R. S., Connor D. J. Crop ecology. Productivity and management in agricultural systems. Cambridge University Press, 1996. 538 p.
3.	Marozas V. Sausumos ekosistemų įvairovė ir apsauga: vadovėlis. Klaipėda, IDP Solutions, 2008. 112 p.
4.	Natkevičaitė-Ivanauskienė M. Botaninė geografija ir fitocenologijos pagrindai. Vilnius, 1983. 280 p.
5.	Pilipavičius V., Pupalienė R., Marcinkevičienė A. Pasėlių bendrijos ir jų tyrimai: mokomoji knyga. Klaipėda, IDP Solutions, 2008. 112 p.
6.	Plant communities in changing environment: Book of abstracts. Plant Science and Biodiversity Center SAS, Bratislava, Slovakia, 2022, 110 p. [Elektroninis išteklius]. http://euroveg.org/download/evs/30/EVS-2022-Bratislava-Abstracts.pdf

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Balčiauskas L., Butkus R., Dagys M., Gudžinskas Z., Šidagytė E., Vaitonis G., Virbickas T., Žalneravičius E. Invazinės rūšys Lietuvoje. Vilnius, UAB “Baltijos kopija”, 2017, 44 p. file:///C:/Users/105494/Downloads/56795935.pdf
2.	Bučienė A. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai: monografija. Klaipėda, LKU leidykla,

	2003. 176 p.
3.	Čiuberkis S., Vilkonis K. K. Piktžolės Lietuvos agroekosistemose: monografija. Akademija, Kėdainių r., 2013. 256 p.
4.	Gudžinskas Z. ir kt. Lietuvos ir Latvijos pasienio regiono invaziniai organizmai. Vilnius, BMK leidykla, 2014. 181 p.
5.	Peart R. M., Shoup D. W. Agricultural systems management: optimizing efficiency and performance. New York, NY, Basel, Marcel Dekker, 2004. 280 p.
6.	Rašomavičius V. ES svarbos natūralių buveinių inventorizavimo vadovas: buveinių aprašai, būdingos ir tipinės rūšys, jų atpažinimas. Vilnius, 2012. 474 p.
7.	Sieglinde S., Pound B., Mass B. Agricultural systems: agroecology and rural innovation for development. Elsevier Academic Press, 2008. 386 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Aušra Marcinkevičienė	VDU ŽŪA	prof. dr.	ausra.marcinkeviciene@vdu.lt
2.	Danutė Karčauskienė	LAMMC	dr.	danute.karcauskiene@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8009	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

ŽEMDIRBYSTĖ

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

SOIL MANAGEMENT FOR SUSTAINABILITY

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalyko paskirtis - suteikti žinių apie tvaraus dirvožemio naudojimo ir su tuo susijusio įvairaus intensyvumo žemės dirbimo poveikį agroekosistemoms, sąsajas su biologiniais, cheminiais bei fizikiniais dirvožemio ekosistemų komponentais, agroekosistemų intensyvinimą ekologinėmis priemonėmis ir adaptaciją klimato kaitai.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

This course will provide knowledge of the effects of sustainable soil management and related diverse soil tillage in agroecosystems, interrelations with the biological, chemical, and physical components of soil ecosystems, ecological intensification and adaptation to climate change of the agroecosystems.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklaušę kursą studentai turės pakankamai žinių bei gebėjimų, leidžiančių planuoti, vykdyti fundamentaliuosius ir taikomuosius žemdirbystės sistemų tyrimus, analizuoti gautus rezultatus ir jų pagrindu formuluoti naujas žinias ir idėjas; remiantis naujausiais tyrimų rezultatais analizuoti įvairaus intensyvumo žemės dirbimo būdų bei sistemų poveikį dirvožemio tvarumui ir aplinkos kokybei, parinkti klimato kaitos poveikį švelninančias priemones; pateikti strateginius agroekosistemų tvarumą užtikrinančius technologinius sprendimus.

Dalyko tikslai

Plėtoti žinias, gebėjimus ir įgūdžius, užtikrinančius žemdirbystės sistemų kompleksinį vertinimą ir valdymą.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitų temos:

- Įvadas. Žemdirbystės mokslo raida Lietuvoje.
- Žemės ūkio augalų aplinką lemiantys veiksniai ir jų valdymas agrotechinėmis priemonėmis.
- Dirvožemio degradacija ir erozija. Dirvožemio suslėgimas.
- Dirvožemio kokybės indikatoriai ir jų valdymas.
- Tinkama augalų kaita – gyvybingo dirvožemio pagrindas.
- Tarpiniai pasėliai – papildomas organinės medžiagos šaltinis.
- Šiaudų ir kitų augalinių liekanų panaudojimas.
- Piktžolės ir piktžolėtumo kontrolės sistema.
- Įvairaus intensyvumo žemės dirbimo poveikis agroekosistemų komponentams:
 - Įvairaus intensyvumo žemės dirbimo poveikis dirvožemio struktūrai, vandentalpai ir kitoms fizikinėms savybėms.
 - Žemės dirbimas ir dirvožemio mikroorganizmai.
 - Žemės dirbimas ir tvarus augalų maisto medžiagų valdymas.
 - Žemės dirbimo poveikis augalų bei piktžolių sėkloms ir pasėlių piktžolėtumui.
 - Žemės dirbimo poveikis augalų ligų plitimui, sliekams ir kitai faunai.

10. Ekologinės, tiksliosios ir tausojamosios žemdirbystės sistemų ypatumai. Žemdirbystės sistemų kompleksinis vertinimas ir valdymas.
11. Ekosistemų būklės, produktyvumo bei biologinės įvairovės palaikymas, jų integralumas laiko bėgyje bei žmogaus veiklos ir naudojimo intensyvumo kontekste.
12. Agroekosistemų tvarumo didinimas, ekologinis intensyvinimas ir adaptacija klimato kaitai.

Studijų pasiekimų vertinimas

Rašto darbas - 40% galutinio pažymio; Egzaminas - 60 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Fred Magdoff, Harold van Es. Building soils for better crops: ecological management for healthy soils. 2021. – 394 p.
2.	Rattan Lal, B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. - CRC Press, 2013. – 568 p.
3.	Rainer Horn, Heiner Fleiner, Stephan Peth, Xinhau Peng (Editor). Soil management for Sustainability. 2006. -497 p.
4.	Karl Heinrich Hartge, Rainer Horn. Essential Soil Physics: An introduction to soil processes, functions, structure and mechanics. Schweizerbart Science Publishers 2016. -389 p.
5.	C.J. Baker, K.E. Saxton, W.R. Ritchie, W.C.T. Chamen, D.C. Reicosky, M.F.S. Ribeiro, S.E. Justice, P.R. Hobs. No-tillage seeding in conservation agriculture. CAB International and FAO, 2007. - 326 p.
5.	S.E. Justice, P.R. Hobs. No-tillage seeding in conservation agriculture. CAB International and FAO, 2007. - 326 p.
7.	Adel El Titi (Editor). Soil tillage in Agroecosystems. 2003. -367 p.
8.	Håkansson I. Machinery-induced compaction of arable soils. Incidence – consequences – counter-measures. Swedish University of Agricultural Sciences. 2005. -153 p.
9.	Maren Oelbermann. Sustainable Agroecosystems in Climate Change Mitigation. - Wageningen Academic Publishers, 2014. – 164 p.
10.	Patrick J. Bohlen, Gar House. Sustainable Agroecosystem Management: Integrating Ecology, Economics, and Society. - CRC Press, 2009. – 328 p.
11.	Sven E. Jørgensen, Liu Xu, Robert Costanza. Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. - CRC Press, 2010. – 498 p.
12.	Managing cover crops profitably. Editor Andy Clark. - Sustainable Agriculture Network, 2007. – 244 p.
13.	C.F. Jordan. An Ecosystem Approach to Sustainable Agriculture: Energy Use Efficiency in the American South. 2013. -247 p. DOI 10.1007/978-94-007-6790-4
14.	Marek K. Jarecki & Rattan Lal (2003). Crop Management for Soil Carbon Sequestration, Critical Reviews in Plant Sciences, 22:6, 471-502, DOI: 10.1080/713608318

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bučienė A. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai. 2003. -180 p.
2.	Gerosios žemės ūkio praktikos kodeksas kurio taikymas mažintų neigiamą žemės ūkio poveikį dirvožemiui, vandeniui, orui ir klimatui. (V. Feiza ir kt.) Vilnius, 2019. – 205 p. (GZUP Kodeksas taisytas po AplinkosM- birzelis.pdf (lr.lt)).
3.	Špokienė N., Povilionienė E. Piktžolės. Kaunas, 2003, 200 p.
4.	Michael A. Fullen, John A. Catt. Soil management: problems and solutions. 2004. -269 p.
5.	Benjamins Kiburys. Dirvožemio mechaninė erozija. V.: Mokslas. 1989. 175 p.
6.	Jankauskas B. (1990). Dirvų apsauga nuo erozijos. V., 85 p.
7.	Soane B.D., C. van Onwerkerk (Editors). Soil Compaction in Crop Production. Elsevier, 1994. - 662 p.
8.	Soil biological fertility. Edited by Lynette Abbott, Daniel Murphy. – Springer, 2007. - 264 p.

9.	Lampkin N. (2002) Organic farming. Old Pond Publishing, 748 p.
10.	Noureddine Benkeblia. Agroecology, Ecosystems, and Sustainability. - CRC Press, 2014. – 393 p.
11.	John M. Kimble, Charles W. Rice, Debbie Reed, Sian Mooney, Ronald F. Follett, Rattan Lal. Soil Carbon Management: Economic, Environmental and Societal Benefits. - CRC Press, 2007. – 280 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Vaclovas Bogužas	VDU ŽŪA	prof. dr.	vaclovas.boguzas@vdu.lt
2.	Virginijus Feiza	LAMMC	dr.	virginijus.feiza@lammc.lt
3.	Rita Pupalienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	rita.pupaliene@vdu.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8014	7	VDU ŽŪA	Agromomijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Sodo ir daržo augalų selekcija ir sėklininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Breeding and seed growing of horticultural plants

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	1,65
Konsultacijos	0,07
Egzaminas	0,07
Individualus darbas	5,21

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas skirtas doktorantams Gautų žinių pagrindu studentai suvoks kryžmadulkių, savidulkių ir vegetatyviniu būdu dauginamų augalų selekcijos ir sėklininkystės ypatumus. Sugebės parinkti pradinę medžiagą selekciniam darbui, sudaryti kryžminimo schemas, įvertinti hibridinius palikuonis įvairiose selekcijos grandyse, nustatyti strategiją, sudaryti selekcinės programas ir kurti ir įforminti naujas veisles. Žinos heterozinių hibridų, kryžmadulkių ir savidulkių augalų sėklininkystės sistemas bei veislių identifikavimo metodus, susipažins su augalų veislių teisine apsauga Lietuvoje, ES valstybėse ir pasaulyje.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The Course is designed for PhD Students. The students will understand the peculiarities of breeding of cross-, self-pollinating, and vegetative propagating plants, and know seed production system. Will be able to select the material for the breeding, to define the breeding strategy, and make programs to create new varieties. Will know the systems for creating heterozygous hybrids, methods of identification of varieties, will get acquainted with the legal protection of plant varieties in Lithuania, EU countries, and the world

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklausę kursą studentai turės pakankamai žinių bei įgūdžių, leidžiančių analizuoti ir spręsti aktualiausias augalų selekcijos ir sėklininkystės problemas.

Dalyko tikslai

Naujausios sistemingos augalų genetikos ir selekcijos žinios, kurias geba taikyti agronominių ir biologinių tyrimų rezultatų interpretacijai, sprendžiant sodo ir daržo augalų selekcijos ir sėklininkystės strateginio ir taktinio pobūdžio uždavinius.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Augalų selekcijos istorinė raida pasaulyje ir Lietuvoje.
2. Augalų selekcijos genetiniai pagrindai.
3. Augalų selekcijos fiziologiniai ir morfologiniai pagrindai.
4. Pradinė medžiaga selekcijai.
5. Augalų selekcijos metodai ir jų naudojimas praktinėje selekcijoje.
6. Svarbiausios selekcinio darbo kryptys.
7. Selekcinio darbo organizavimas.
8. Selekcinės medžiagos įvertinimas.
9. Veislių įforminimas, valstybinis tyrimas ir apsauga.
10. Sėklininkystė.

Dalyko studijų metodai: paskaitos, konsultacijos, savarankiškas mokymasis, naudojantis papildoma medžiaga. Nesant minimalaus doktorantų skaičiaus paskaitoms skaityti doktorantams bus

suteikiamos individualios konsultacijos.

Studijų pasiekimų vertinimas

1. Dalyko studijų rezultatuose įvardintų žinių įsisavinimas.
2. Mokėjimas panaudoti sodo ir dažo augalų selekcijos ir sėklininkystės genetikos žinias, pagrindžiant įvairių dauginimosi tipų augalų dauginimo technologijas
3. Praktinių problemų identifikavimas ir jų sprendinių parinkimas.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Singh P.K., Dasgupta S.K., S.K. Tripathi. Hybrid Vegetable Development. Food Products Press.2004, 441 p.
2.	Hayward M.D., Bosemark M.O., Ramogosa I. Plant breeding principles and prospects. Champan Hall-London-Weinheim-Mew York-Tokyo-Melbourne-Madras. 1993.-550.
3.	Rančelis V. Genetika V.2000.-662
4.	Moore J.N., Janic J. Methods in fruit breeding.- West Lafayette (Indiana) Purdue University Press, 1983.-419p
5.	P. Lower. Seeds. The Definitive Guide to Growing, History, and Lore. Timber Press. Portland. Cambrige. 2005. 229 p.
6.	G. Acquaa. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing. 2007. 569 p.
7.	Jameel M. Al-Khayri, S. Mohan Jain, Dennis V. Johnson (ed.). Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops. Springer Cham. 2021. doi.org/10.1007/978-3-030-66961-4
8.	Hari Har Ram. Vegetable Breeding : Principle and Practices. 2019. Kalyani Publishers

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Nguyen H.T., Blum A. Physiology and biotechnology integration for plant breeding. Marsel Dekker Inc.2004, 626 p.
2.	Bowling B.L. The Berry grower's companion. Timber Press. 2000. 280 p.
3.	Балашова Н.Н. Селекция и семеноводство овощных и бобовых культур. Кишинев-1989.-279 с.
4.	Journal of Plant Breeding and Genetics. Sci Journals Publishing.
5.	Theoretical and Applied Genetics. Springer.
6.	Euphytica. Springer.
7.	Acta Horticulturae. ISHS

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Natalija Burbulis	VDU ŽŪA	dr.	natalija.burbulis@vdu.lt
2.	Vidmantas Stanys	LAMMC	prof. habil. dr.	vidmantas.stanys@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

AGRONOMIJOS MOKSLO KRYPTIES DOKTORANTŪROS STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Doktorantūros programą administruoja: Vytauto Didžiojo universitetas Žemės ūkio akademija ir Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Studijų dalyką koordinuoja: Augalų biologijos ir maisto mokslų katedra

Dalyko kodas: AGR8015

Pavadinimas lietuvių kalba: Augalinių žaliavų laikymas ir perdirbimas

Dalyko apimtis: 7 kreditai, 187 valandos, iš jų kontaktiniam darbui 46 val., savarankiškam darbui 141 val.

Studentų darbo formos ir apimtis:

<i>Kontaktinio darbo formos</i>	<i>Valandos</i>	<i>Savarankiško darbo formos</i>	<i>Valandos</i>
Paskaitos	42	Pasirengimas kontroliniam darbui	-
Pratybos	-	Atsiskaitymas už pratybas	-
Konsultacijos	2	Individualiosios užduoties parengimas	20
Egzaminas	2	Rašto darbo parengimas	21
		Pasirengimas egzaminui	100

Dalyko paskirtis:

<i>Studijų pakopa</i>	<i>Studijų programa</i>	<i>Dalyko tipas</i>
Trečia	Agronomija	Pasirenkamasis

Studijų dalyko tikslas: remiantis pažangiausiais vykdomų fundamentinių ir taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatais suteikti naujausių žinių apie augalinių žaliavų laikymą, pirminį paruošimą, apdorojimą ir perdirbimą į aukštesnės pridėtinės vertės komponentus bei produktus, suformuoti gebėjimus, integruojant tarpdisciplinines žinias, pasiūlyti, analizuoti, sisteminti, kritiškai vertinti inovatyvias idėjas, ieškant originalių mokslinių, visuomeninės reikšmės strateginių sprendimų augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo technologijų tobulinimo srityje.

Reikalingas pasirengimas dalyko studijoms:

Dalyko studijų rezultatai, studijų metodai, vertinimo metodai ir jų sąsajos:

<i>Siekiamų studijų rezultatų rūšis</i>	<i>Siekiami studijų dalyko rezultatai</i>	<i>Studijų metodai</i>	<i>Studento pasiekimų vertinimo kriterijai ir metodai</i>
Žinios, jų taikymas	naujausios sistemingos mokslinių tyrimų žinios, sprendžiant augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo technologijų tobulinimo problemas	<i>Paskaita, skaitoma probleminiu, vizualizuotu dėstytojo metodu, atvejo analizė, diskusija</i>	žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, gebėjimas dalyvauti diskusijoje ir atsakyti į klausimus
			gebėjimas įvertinti biotinių ir abiotinių veiksnių įtaką laikomos ir perdirbamos augalinės produkcijos kokybei, racionaliai spręsti susidariusią probleminę situaciją, dėstytojo ir/ar specialisto-praktiko valdomas vertinamasis pokalbis (interviu)) gebėjimas planuoti ir vykdyti taikomuosius mokslinius tyrimus arba projektus, susijusius su

			augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu (dėstytojo ir/ar specialisto-praktiko valdomas vertinamasis pokalbis (interviu))
Gebėjimai vykdyti tyrimus	pasiūlys, analizuos, sistemins, kritiškai vertins naujausias ir sudėtingas idėjas, ieškant originalių mokslinių augalinės žaliavos laikymo ir perdirbimo sprendimo būdų	<i>Individuali užduotis, atvejo analizė, minčių lietus</i>	žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, pranešimo pristatymas, gebėjimas dalyvauti diskusijoje ir atsakyti į klausimus
	planuos ir vykdys mokslinius didelės apimties tyrimus arba projektus, susijusius su augalininkystės produktų perdirbimo ir laikymo problemų sprendimo aktualumu	<i>Rašto darbas</i>	gebėjimas planuoti ir vykdyti taikomuosius mokslinius tyrimus arba projektus, susijusius su augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu
Specialieji gebėjimai	kurs originalias mokslinių tyrimų priemones	<i>Rašto darbas</i>	žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, savalaikes problemas (pranešimo pristatymas)
	savarankiškai dirbs mokslinį darbą	<i>Individuali užduotis, atvejo analizė</i>	gebėjimas planuoti ir vykdyti taikomuosius mokslinius tyrimus arba projektus, susijusius su augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu (pranešimo pristatymas, gebėjimas dalyvauti diskusijoje ir atsakyti į klausimus)
Socialiniai gebėjimai	bendraus su kolegomis, mokslinė bendruomene ir visuomene	<i>Individuali užduotis, minčių lietus</i>	žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, savalaikes problemas (dėstytojo ir/ar specialisto-praktiko valdomas vertinamasis pokalbis (interviu))
	perteiks savo veiklos srities naujoves ir plėtros perspektyvas, techninę, visuomeninę ir	<i>Rašto darbas</i>	

	kultūrinę pažangą plėtos kūrybinę veiklą bei kultūrą, skatins visuomenės raidai palankią pažangą	<i>Individuali užduotis atvejo analizė</i>	gebėjimas planuoti ir vykdyti taikomuosius ir fundamentaliuosius mokslinius tyrimus arba projektus, susijusius su augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu (pranešimo pristatymas)
Asmeniniai gebėjimai	projektuos tolesnį savo ir ekspertų komandos mokymosi procesą; imsis atsakomybės kritiškai vertinti strateginius savo veiklos srities sprendimus; greitai reaguos į dinamiškus visuomeninės, ekonominės, technologinės aplinkos pokyčius, atskleis ir plėtos asmeninius kūrybinius intelektinius gebėjimus	<i>Rašto darbas</i>	žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, savalaikes problemas (pranešimo pristatymas) gebėjimas planuoti ir vykdyti taikomuosius mokslinius tyrimus arba projektus, susijusius su augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu (dėstytojo ir/ar specialisto-praktiko valdomas vertinamasis pokalbis (interviu))

Dalyko turinys:

Paskaitos:

1. Rizikos veiksnių analizės sistemos valdymas – 9 val.

- 1.1. Naujausi mokslinių tyrimų pasiekimai, perspektyvos bei problemos Lietuvoje, ES ir pasaulyje augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo klausimais (1,0 val.).
- 1.2. Rizikos vertinimas – mokslinis požiūris į augalinių žaliavų ir maisto saugą. Rizikos veiksnių analizės svarbių valdymo taškų sistemos taikymas (RVASVT). Augalinių maisto žaliavų kokybės ir saugos valdymo sistemų nauda agroversle (2,0 val.).
- 1.3. Rizikos veiksnių analizės ir svarbių valdymo taškų (RVASVT) sistema. Rizikos veiksnių analizės ir svarbių valdymo taškų sistemos plano sudarymo etapai. Rizikos veiksniai: biologiniai (mikrobiologiniai, virusologiniai, parazitologiniai), cheminiai, fiziniai veiksniai. Būdingi augalinių ir kitų panašių produktų gamyboje kokybės valdymui svarbūs valdymo taškai (SVT) (3,0 val.).
- 1.4. Maisto saugos vadybos sistemos: FSSC 22000, ISO 22000, BRC, IFS, Global G.A.P. ir kt. standartai (3,0 val.).

2. Augalinių žaliavų perdirbimas – 22 val.

- 2.1. Žaliavų kokybės reikalavimai ir tinkamumas perdirbti. Perdirbimo technologiniai procesai. Jo metu vykstantys fiziniai bei biocheminiai pokyčiai (2,0 val.).
- 2.2. Grūdų ir sėklų perdirbimo technologijos, jų poveikis produktų cheminei sudėčiai ir fizikinėms savybėms (2,0 val.).

- 2.3. Vaisių, uogų, daržovių, prieskoninių ir vaistinių augalų cheminės sudėties kitimas perdirbimo metu (2,0 val.).
- 2.4. Augalinių žaliavų mikrobiologinė biokonversija. Fermentų panaudojimas perdirbant vaisius, uogas bei daržoves. Fermentacijos technologija. Fermentacija naudojama maisto produktų gamybai ir konservavimui. Gamtiniai fermentai ir pramoniniai fermentiniai preparatai (2,0 val.).
- 2.5. Vaisių ir daržovių perdirbimo būdai. Biocheminis konservavimas. Konservavimas didinant sausųjų medžiagų koncentraciją produkte. Džiovinimo proceso charakteristika; šilumos ir masės mainai; pusiausvyrinė drėgmė; įvairūs džiovinimo būdai. Greitas užšaldymas: užšaldymo greičio bei temperatūros įtaka produktų kokybei; fiziniai-cheminiai procesai, vykstantys žaliavoje užšaldymo metu; defrostacija (6,0 val.).
- 2.6. Neterminiai augalinių maisto žaliavų perdirbimo būdai (2,0 val.).
- 2.7. Maisto priedai – dažikliai. Augalinėse žaliavose esančių pigmentinių medžiagų (karotenoidų, antocianinų, flavonoidų ir kt.) cheminė struktūra, savybės ir stabilumas (2,0 val.).
- 2.8. Maisto priedai – konservantai, antioksidantai. Jų reikšmė ir panaudojimas perdirbant vaisius, uogas ir daržoves. Konservuotų vaisių, uogų bei daržovių laikymas. Procesai, vykstantys laikymo metu konservuotuose produktuose. Produkcijos gedimo priežastys bei prevencijos būdai (2,0 val.).
- 2.9. Augalinių žaliavų perdirbimas, taikant inovatyvias ir/ar alternatyvias technologijas (apdorojimas impulsiniu elektros lauku (IEL), liofilizacija, ekstrakcijos superkritiniu anglies dioksidu technologija ir kt.). Šalutinių vaisių, uogų ir daržovių perdirbimo produktų valorizacija, kuriant padidintos pridėtinės vertės produktus (2,0 val.).

3. Augalinių žaliavų laikymas – 11 val.

- 3.1. Abiotinių ir biotinių veiksnių poveikis augalinių žaliavų išsilaikymui (1,5 val.).
- 3.2. Moksliniai laikymo principai, biozės esmė bei įgyvendinimo metodai (1,5 val.).
- 3.3. Grūdų laikymo teorija ir praktika. Grūdų biologiniai procesai. Drėgmės migracijos procesai. Grūdų masės mikrobiologiniai procesai sandėliuose. Mikotoksinai. Grūdų kenkėjai. Progresyvūs grūdų džiovinimo būdai ir metodai. Anabiozės principų taikymas laikant grūdus. Cheminio grūdų konservavimo principai ir metodai. Grūdų laikymo nuostolių rūšys ir jų susidarymo priežastys (2,0 val.).
- 3.4. Bulvių, daržovių ir vaisių laikymo teorija. Biologinių veiksnių bei agropriemonių įtaka laikomos produkcijos išsilaikymui. Procesai, vykstantys augalinėje žaliavoje po derliaus nuėmimo. Laikymo sąlygų kontrolė (2,0 val.).
- 3.5. Biologiniai bulvių, vaisių ir daržovių laikymo aspektai. Kvėpavimas, brendimas, mikrobiologiniai procesai ir jų įtaka išsilaikymui. Ramybės būklė. Laikomos žaliavos dygimas ir šio proceso valdymo galimybės cheminėmis ir natūraliomis priemonėmis (2,0 val.)
- 3.6. Fizinės bulvių, vaisių ir daržovių savybės. Fiziniai procesai sėklė/konteineriuose/dėžėse laikomoje žaliavoje. Jų įtaka žaliavos išsilaikymui. Kontroliuojamoje ar modifikuotoje atmosferoje laikomos žaliavos ir produktų cheminės sudėties kitimas. Stacionarių šiuolaikinių sandėlių charakteristika – natūraliai ir dirbtinai šaldomi sandėliai bei sandėliai, kuriuose kontroliuojama atmosfera (2,0 val.).

Individualiosios užduoties parengimas:

Tema: Augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo įtaka jų kokybei – 20 val.

Rašto darbo rengimas:

Tema: Projektai, susiję su augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu, panaudojant ES finansavimą – 21 val.

Studentų pasiekimų kaupiamojo vertinimo metodai ir struktūra:

Studentų pasiekimų vertinimui taikoma kriterinė dešimtbalė skalė ir kaupiamoji vertinimo sistema.

Vertinimai atliekami vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais.

Kaupiamojo vertinimo struktūra:

<i>Atsiskaitymų formos</i>	<i>Svorio koeficientas</i>	<i>Atsiskaitymo terminai</i>
Rašto darbas	0,2	
Individualioji užduotis	0,3	
Egzaminas	0,5	Pagal individualų planą

Pagrindiniai mokymosi šaltiniai:

1. Adeyeye Samuel A.O., Yildiz Fatih. Fungal mycotoxins in foods: A review. *Cogent Food & Agriculture*. 2016, (2): doi.org/10.1080/23311932.2016.1213127.
2. Bala, B. K. Bilash K. (2017). *Drying and storage of cereal grains* (Second edition.). Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd.
3. Barba, F. J. (Ed.). (2020). *Present and future of high pressure processing: a tool for developing innovative, sustainable, safe and healthy foods*. Amsterdam, Netherlands; Elsevier.
4. Barba, F. J., Parniakov, O., & Wiktor, A. (Eds.). (2020). *Pulsed electric fields to obtain healthier and sustainable food for tomorrow*. London, England: Academic Press.
5. Bhattacharya, S. (Ed.). (2015). *Conventional and advanced food processing technologies*. Chichester, England: Wiley Blackwell.
6. Cruz, M. I. (2016). *Fruits, vegetables, and herbs: bioactive foods in health promotion* (R. R. Ronald, R. Watson & V. R. Preedy, Eds.). Amsterdam, Netherlands: Academic Press.
7. Danilčenko, H. Maisto žaliavų kokybės ir saugos valdymas [elektroninis išteklius]:-mokomoji knyga / Akademija, 2012.
8. Danilčenko, H.; Jarienė, E.; Paulauskienė, A. Augalinių maisto produktų kokybė ir apsauga: vadovėlis. Akademija, 2008.
9. Ferrante, A., Manganaris, G., Ferrante, A., Manganaris, G., Manuela Pintado, M., & Francini, A. (2020). *Bioactive Compounds Biosynthesis and Metabolism in Fruit and Vegetables*. Frontiers Media SA.
10. Gopala Rao, C. (2015). *Engineering for Storage of Fruits and Vegetables - Cold Storage, Controlled Atmosphere Storage, Modified Atmosphere Storage* (1st ed.). San Diego: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03394-1>
11. Yahia, E. M., & Carrillo López, A. (Eds.). (2019). *Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables*. Duxford, England: Woodhead Publishing.
12. Jarienė E., Danilčenko H., Vaitkevičienė N. 2015 Augalinių žaliavų cheminė sauga. Laboratorinių ir praktinių darbų aprašas, Akademija.
13. Jarienė, E. Augalinių žaliavų cheminė sauga [elektroninis išteklius]: mokomoji knyga / Akademija, 2012.
14. Mortimore, S. E., & Wallace, C. A. (2015). *HACCP: a food industry briefing* (Second edition.). Newark: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118427224>
15. Pataro, G., & Lyng, J. (Eds.). (2016). *High intensity pulsed light in processing and preservation of foods*. New York: Nova Science Publishers.
16. Thompson, A. K. (2014). *Fruit and Vegetables: Harvesting, Handling and Storage* (Third edition.). Newark: Wiley.
17. Thompson, A. K. Fruit and vegetables: harvesting, handling and storage. 3rd edition. Oxford: Wiley-Blackwell, 2015, 1035 p.
18. Thompson, R. K. P. (2018). *Controlled atmosphere storage of fruit and vegetables* (Third edition.). Oxford: CAB International. <https://doi.org/10.1079/9781786393739.0000>
19. Varzakas, T., Tsarouhas, P., Varzakas, T., & Tsarouhas, P. (2021). *Advances in Food Processing (Food Preservation, Food Safety, Quality and Manufacturing Processes)*. Basel, Switzerland: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Papildomi mokymosi šaltiniai:

1. Bautista-Baños, S., Romanazzi, G., & Jiménez-Aparicio, A. (Eds.). (2016). *Chitosan in the preservation of agricultural commodities*. Cambridge, Massachusetts; Academic Press.
2. Kuddus, M. (Ed.). (2019). *Enzymes in food biotechnology: production, applications, and future prospects*. London, United Kingdom: Academic Press, an imprint of Elsevier.
3. Paliyath, G. (Ed.). (2019). *Postharvest biology and nanotechnology of fruits, vegetables and flowers* (2nd ed.). Hoboken, New Jersey: Wiley Blackwell.
4. Schaschke, Carl. (2010). *Developments in high-pressure food processing*. New York: Nova Science Publishers.
5. Singh, R. L., & Mondal, S. (Eds.). (2019). *Food safety and human health*. London: Academic Press.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Živilė Tarasevičienė	VDU ŽŪA	prof. dr.	zivile.taraseviciene@vdu.lt
2.	Dalia Urbonavičienė	LAMMC	dr.	dalia.urbonaviciene@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8016	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Daržininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Horticulture (Vegetables)

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	4
Konsultacijos	1
Individualus darbas	2

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Tai pasirenkamas studijų dalykas, skirtas gilinti doktoranto kompetencijas daržininkystės mokslo srityje, įgyti ir kritiškai vertinti naujausių daržininkystės mokslinių tyrimų bei technologijų žinias bei metodologijas. Studijų dalyko turinys pabrėžia daržininkystės dalyko tarpdiscipliniškumą.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

This is an optional study subject designated to deepen the competencies of the doctoral student in the field of horticultural science; to acquire the specified knowledge and critically evaluate the latest horticultural technologies and methodologies. The content of the study subject emphasizes the interdisciplinary nature of the horticulture subject.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Daržininkystės studijų dalykas skirtas šioje srityje tiriamąjį darbą atliekantiems doktorantams, bei kitiems, siekiantiems gilinti kompetencijas šiuolaikinės daržininkystės mokslo ir technologijų srityje. Dalyko žinios suteiks daugiau strateginio ir metodinio suvokimo apie daržininkystės technologijų ir jos produkcijos mokslinę ir taikomąją problematiką.

Dalyko tikslai

Suteikti doktorantui žinių apie naujausius daržininkystės mokslo pasiekimus ir taikomuosius aspektus tarpdalykiname augalų biologijos, biochemijos, technologijų kontekste; plėtoti doktoranto kompetencijas kritiškai vertinti ir modeliuoti daržovių produktyvumą ir kokybę lemiančius auginimo aplinkos veiksnius ir technologijas. Padėti įgytas žinias metodiškai ir tikslingai taikyti moksliniame tiriamajame darbe.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Pasaulinės ir vietinės daržininkystės mokslo tendencijos.

1.1. Daržininkystė kaip darpdisciplininė mokslo sritis. Daržininkystės gamybinės sistemos ir vertės kūrimo grandinės.

1.2. Daržininkystės produkcijos bioįvairovė. Kokybės ir saugos valdymas bei standartizavimas daržininkystėje.

1.3. Tvari daržininkystė ir išteklių panaudojimo efektyvumas. Klimato pokyčių potenciali įtaka daržovių auginimui ir jų kokybei.

1. 4. Precizinė daržininkystė ir skaitmenizacija.

1. 5. Daržininkystės mokslinių tyrimų metodologijų ypatybės.

2. Lauko daržovių auginimas (daržo augalų botaninės savybės, auginimo technologijos).

2.1. Kopūstinės daržovės: gūžiniai, lapiniai, briuseliniai, ropiniai kopūstai, žiediniai ir brokoliniai kopūstai.

2.2. Šakniavaisinės daržovės: burokėliai, morkos, salierai, pastarnokai, griežčiai, ropės, ridikėliai, ridikai.

2.3. Svogūninės daržovės: svogūnai, porai, česnakai.

2.4. Vaisinės daržovės: pomidorai, agurkai, patisonai, aguročiai, cukinijos, moliūgai.

2.5. Lapinės daržovės: salotos, špinatai, krapai, salotinės cikorijos.

2.6. Daugiametės daržovės: rabarbarai, rūgštyinės, krienai, smidrai.

3. Kontroliuojamos aplinkos daržininkystė: technologijos augalų produktyvumui.

3.1. Žemo ir aukšto technologinio lygmens šiltnamių daržininkystė. Vertikalūs ūkiai ir augalų fabrikai.

3.2. Auginimo aplinkos valdymas geresniam augalų produktyvumu ir kokybei.

3.3. Lapinės daržovės ir priekininiai augalai šiltnamiuose ir augalų fabrikuose.

3.4. Pomidorai, paprikos ir kitos *Solanaceae* daržovės kontroliuojamos aplinkos daržininkystės sistemose.

3.5. Agurkai ir kitos daržovės kontroliuojamos aplinkos daržininkystės sistemose.

3.6. Alternatyvūs augalai ir kontroliuojamos aplinkos auginimo sistemoms.

Studijų metodai:

Paskaitos skaitomos probleminiu, vizualizuotu dėstymo metodu, teorinias žinias derinant su atvejo analize ir diskusijomis bei kitais aktyvaus mokymosi metodais. Esant poreikiui paskaitos skaitomos nuotoliniu būdu naudojant nuotolinių susitikimų organizavimo programas (MS Teams, Zoom, kt.).

Esant mažam studentų skaičiui, dalykinės studijos organizuojamos konsultacijų būdu. Numatoma periodinės kontaktinės ar nuotolinės konsultacijos, naudojantis nuotolinių susitikimų organizavimo programas (MS Teams, Zoom, kt.) ir savarankiškas mokymasis remiantis dėstytojo nurodyta tiksline ir papildoma medžiaga. Skatinamas giluminis/visuminis individualus mokymasis.

Kiekvienam doktorantui skiriama individuali užduotis, deranti su jo doktorantūros tyrimų sritimi ir skirta įprasminti įgytoms dalykinėms žinioms.

Studijų pasiekimų vertinimas

Studentų pasiekimų vertinimui taikoma kriterinė dešimtbalė skalė. Galutinis įvertinimas susideda iš: individualioji užduotis – 40%, egzaminas – 60%.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Arteca, R.N. <i>Introduction to Horticultural Science</i> ; Second edition.; Cengage Learning: Stamford, CT, 2015; ISBN 9781111312794.
2.	Saqib, M.; Anjum, M.A.; Ali, M.; Ahmad, R.; Sohail, M.; Zakir, I.; Ahmad, S.; Hussain, S. Horticultural Crops as Affected by Climate Change. In <i>Building Climate Resilience in Agriculture</i> ; Jatoti, W.N., Mubeen, M., Ahmad, A., Cheema, M.A., Lin, Z., Hashmi, M.Z., Eds.; Springer International Publishing: Cham, 2022; pp. 95–109 ISBN 9783030794071.
3.	Aitken, A. <i>Harvesting the Sun: A Profile of World Horticulture Fruit, Vegetables, Flowers, and Ornamental Garden Plants Supporting Life, Providing Food, Bringing Health and Wealth and Creating a Beautiful Planet</i> ; Scripta Horticulturae; ISHS: Leuven, 2012; ISBN 9789066057043.
4.	Midmore, D.J. Horticultural Production Systems. In <i>Principles of tropical horticulture</i> ; Midmore, D.J., Ed.; CABI: UK, 2015; pp. 85–125 ISBN 9781780645414.
5.	Preece, J.E.; Read, P.E. <i>The Biology of Horticulture: An Introductory Textbook</i> ; 2nd ed.; J. Wiley: Hoboken, NJ, 2005; ISBN 9780471465799.
6.	Maldonado, I.L. <i>Horticulture</i> .; IntechOpen 2012, 2012; ISBN 9789535102526.
7.	<i>Plant Factory: Basics, Applications and Advances</i> ; Kozai, T., Niu, G., Masabni, J., Eds.; Academic Press, an imprint of Elsevier: London San Diego, CA Cambridge Oxford, 2022; ISBN 9780323851527.
8.	Stanghellini, C.; Van 't Ooster, B.; Heuvelink, E. <i>Greenhouse Horticulture: Technology for Optimal Crop Production</i> ; Wageningen Academic Publishers: The Netherlands, 2019; ISBN 9789086863297.
9.	Fruit and Vegetables - European Commission. Prieiga internete: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/fruit-and-vegetables_en

10.	Nacionaliniai ir Europos sąjungos teisės aktai, reglamentuojantys šviežių daržovių kokybę. Prieiga internete: https://zum.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/maisto-pramone-ir-kokybe/maisto-kokybe/svieziu-vaissiu-ir-darzoviu-kokybe-1/teises-aktai-8/ Asaduzzaman, M.; Asao, T. <i>Vegetables - Importance of Quality Vegetables to Human Health</i> ; 2018; ISBN 9781789235074.
11.	Crop production science in horticulture series; 2nd edition.; CABI: Boston, MA: ✓ Heuvelink, E. Tomatoes; 2018; ISBN 9781786394125.
12.	✓ Wehner, T.C. Cucurbits; 2020; ISBN 9781786392930. ✓ Bosland, P.W., Votava, E.J. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums; 2012; ISBN 9781780640204. ✓ ir kiti serijos leidiniai.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Acquaah, G. <i>Horticulture: Principles and Practices</i> ; 3rd ed.; Pearson Prentice Hall: Upper Saddle River, N.J, 2005; ISBN 9780131144125.
2.	Adams, C.R.; Early, M.P. <i>Principles of Horticulture</i> ; 0 ed.; Routledge, 2004; ISBN 9781136372049.
3.	<i>Vegetable Grafting: Principles and Practices</i> ; Colla, G., Pérez-Alfocea, F., Schwarz, D., Eds.; 1st ed.; CABI: UK, 2017; ISBN 9781780648972.
4.	Baranauskienė, M., Kmitas, A., Kmitienė, L., Dirsė, A., & Svetika, P. (1995). <i>Daržininkystė: Vadovėlis Lietuvos aukšt. m-kloms</i> . V: Academia.
5.	<i>Lactuca: Cultivation and Uses</i> ; Krüger, J., Ed.; Plant science research and practices; Nova Science Publishers: New York, 2020; ISBN 9781536177299.
6.	<i>Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production</i> ; Kozai, T., Niu, G., Takagaki, M., Eds.; Elsevier AP: Amsterdam Boston Heidelberg London New York, 2016; ISBN 9780128018484.
7.	Raviv, M. (2019). <i>Soilless Culture: Theory and Practice: Theory and Practice</i> (Second edition.). San Diego, CA, USA: Elsevier Science. https://doi.org/10.1016/C2015-0-01470-8
8.	Marcelis, L., & Heuvelink, E. (Eds.). (2019). Achieving sustainable greenhouse cultivation (1st ed.). Straipsniai moksliniuose žurnaluose. Pagrindinės leidyklos: Springer (Horticulture Advances, Horticulture Research, Horticulture, Environment, and Biotechnology, Horticultural Plant Journal), Elsevier (Scientia Horticulturae ir kt.), Wiley (Journal of the Science of Food and Agriculture, Horticultural Reviews), ASHS (HortScience, HortTechnology, The Journal of the American Society for Horticultural Science), MDPI (Horticulturae, Plants) ir kt.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Robertas Kosteckas	VDU ŽŪA	doc. dr.	robertas.kosteckas@vdu.lt
2.	Akvilė Viršilė	LAMMC	dr.	akvile.virsile@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8017	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Sodininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Horticulture

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	1,5
Konsultacijos	0,1
Egzaminas	0,1
Individualus darbas	5,3

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studentai žinos sodininkystės mokslo ir gamybos būklę bei vystymosi tendencijas ir perspektyvas Lietuvoje ir pasaulyje, norminius aktus, reglamentuojančius uogų ir vaisių auginimo, kokybės ir realizavimo klausimus, aplinkos veiksnius ir klimatinės sąlygas, sąlygojančias sodininkystės plėtrą, augalų sistematiką, biologiją, morfologiją, architektoniką, sodo augalų augimo, vystymosi, derėjimo dėsningumus, sodo augalų dauginimo, uogynų ir sodų įveisimo, priežiūros bei derliaus dorojimo ypatumus bei technologijas.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The students will know the status, tendencies and perspectives of the development of horticultural science and fruit production in Lithuania and worldwide, normative acts regulating berry and fruit growing, quality and market issues, environmental factors and climatic conditions, which determine the development of horticulture, plant systematics, biology, morphology, architectonics, regularities of orchard plant growth and development, the peculiarities and technologies of plant propagation orchard management and harvest.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Studentai gebės analizuoti sodo augalų augimo, vystymosi bei derėjimo kitimą antropogeninių bei klimatinų veiksnių poveikyje, modeliuoti sodo augalų auginimo technologijas remiantis naujausiais fundamentaliųjų ir taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatais, pasiūlyti tvarius strateginius su sodo augalų dauginimu, įveisimu, priežiūra, derlingumu ir derliaus dorojimu susijusių problemų sprendimo būdus, prisidėti prie subalansuotos šalies gyventojų mitybos išplečiant vaisių ir uogų auginimo bei tradicinių ir nišinių inovatyvių perdirbimo produktų gamybos plėtros ir kritiškai vertinti sodininkystės plėtros poveikį aplinkai.

Dalyko tikslai

Suteikti žinių ir gebėjimų sudėtingai verslinės ir mėgėjiškos sodininkystės veiklai, kaupiant naujas žinias apie inovatyvias technologijas, sprendimų įgyvendinimo būdus, metodus ir procesus; padėti pasirengti mokslinei veiklai, kuri reikalauja gebėjimo atrasti naujų žinių, užtikrinančių tolimesnę verslinės ir mėgėjiškos tvarios sodininkystės plėtros pažangą integruojant įvairių veiklos sričių pasiekimus

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos: 1. Sodininkystės išvystymas bei perspektyvos. Sodininkystės tendencijos. Sodo augalų gentinė sudėtis. 2. Sodininkystės produkcija. Vaisių vertė ir poreikis Lietuvoje, Europoje, pasaulyje. Vaisių vartojimo normos. 3. Sodininkystės mokslo raida. Mokslo institucijos Lietuvoje, tyrimų kryptys. 4. Institucijos ir norminiai aktai, reglamentuojantys sodininkystės gamybą ir mokslinę veiklą. 5. Topografinės ir ekonominės sodininkystės vystymo sąlygos. 6. Sodininkystę limituojantys aplinkos veiksniai ir klimatinės sąlygos. 7. Agrotechninės ir aplinkosauginės problemos sodininkystėje. 8. Sodo augalų sistematika, biologija, morfologija, architektonika. 9. Sodo augalų

augimo, vystymosi bei derėjimo dėsningumai. 10. Specifiniai sodo augalų fiziologiniai, anatomiciniai, morfologiniai bruožai. 11. Sodo augalų veislės, dauginimo ypatumai, būdai, technologijos. 12. Sodų, uogynų įveisimo bei priežiūros teoriniai ir technologiniai sprendimai. 13. Sodmenų kokybės užtikrinimo problematika. 14. Sodų ir uogynų augalų mityba, kokybiškam derliaus bei augalų potencialui išsaugoti. 15. Jaunų sodų problematika. 16. Derančių sodų priežiūros specifika. 17. Uogienojų priežiūros ir derliaus dorojimo išskirtinumas. 18. Vaisių fiziologija, skynimo, sandėliavimo, logistikos, prekinio paruošimo ir prekybos problematika. 19. Mokslinių tyrimų specifika dirbant su daugiamečiais sodo augalais ir metodikos sodininkystėje.

Dalyko studijų metodai: paskaitų medžiaga vizualizuojama, pateikiamos probleminės paskaitos akcentuojant kritinius augalų raidą veikiančius veiksnius ir mokslo sprendimus klausimus atskiriems sodo augalams. Jų metu doktorantai įtraukiami į diskusiją. Tiksliniai skaitymai ir pristatymai numatyti analizuojant norminius dokumentus, reglamentuojančius sodininkystės gamybą ir mokslinę veiklą. Kiekvienos paskaitos temos aptarimui skiriama apie 10 min. Nesant minimalaus doktorantų skaičiaus paskaitoms skaityti doktorantams bus suteikiamos individualios konsultacijos.

Studijų pasiekimų vertinimas

Sodininkystės mokslo raidos, gamybos būklės ir perspektyvų apibūdinimas. 2. Aplinkos veiksnių ir klimatinų sąlygų, augalų sistematikos, biologijos, morfologijos, architektonikos, sodo augalų augimo, vystymosi bei derėjimo dėsningumų apibūdinimas. 3. Žinių apie sodo augalų dauginimą, sodų ir uogynų įveisimą, priežiūrą ir derliaus dorojimą įsisavinimas ir jų taikymas sprendžiant probleminius tvaros sodininkystės klausimus. 4. Žinių apie vaismedžių augimo ir derėjimo optimizavimą įsisavinimas, priemonių nulemiančių optimalų vaismedžių augimą parinkimas ir kūrybingas taikymas, siekiant panaikinti ar bent sušvelninti vaismedžių derėjimo periodiškumą. 5. Žinių apie sodo augalų mitybos ypatumus įsisavinimas ir jų taikymas sprendžiant mineralinės augalų mitybos klausimus. 6. Norminių aktų, reglamentuojančių sodininkystės gamybą ir mokslinę veiklą, suvokimas ir taikymas sodo augalų auginimo technologijų tobulinime. 7. Gebėjimas informaciją perteikti žodžiu ir raštu. 8. Gebėjimas analizuoti esamą padėtį sodininkystėje ir parinkti bei taikyti inovatyvius mokslinius bei technologinius sprendimus nulemiančius tolimesnę pažangą sodininkystės mokslo vystyme ir konkurencingos sodininkystės plėtroje.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Acquaah G. 2009. Horticulture principles and practices. Pearson Prentice Hall, 2009. - 760 p.
2.	Adams C. R., Early M.P. 2006. Principles of horticulture. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, Repr. 2006. - 230 p.
3.	Forshey C.G. 1992. Training and Pruning. Apple and Pear Trees.- Michigan, 1992.- 166 p.
4.	John E. Preece, Paul E. Read. 2005. The Biology of Horticulture. John Wiley and Sons, Inc. 514 p.
5.	Kviklys D. (Sudarytojas). 2006. Lietuvos ir Latvijos sodininkystės verslo studija. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas. Baltai, 64 p.
6.	Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams. 2013. (Sudarytojai A. Sasnauskas, V. Tilvikienė, R. Mašalaitė). Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Kaunas, 447 p.
7.	Tromp J., Wertheim A.D., Wertheim S.J. 2005. Fundamentals of temperate zone tree fruit production.- Backhuys Publishers. 400 p.
8.	Uselis N. (sudarytojas). 2014. "Auksio" veislės desertinių obuolių auginimo technologija (Taikant priemonę „Tausojanti aplinką vaisių ir daržovių auginimo sistema“). LAMMC Sodininkystės ir daržininkystės institutas, Baltai, 158 p.
9.	Uselis N. (sudarytojas). 2005. Intensyvios obelų ir kriaušių auginimo technologijos. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas. Baltai, 2005.- 210 p.
10.	Uselis N. (sudarytojas). 2002. Intensyvios uoginių kultūrų auginimo technologijos. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas. Baltai, 2002.- 190 p.
11.	Venskutonis V. 1999. Sodininkystė, Vilnius, 221 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Acta Horticulture. Mineral nutrition of deciduous fruit plants// Editors M. Tagliavini.G.H. Neilsen. P. Millard.- Trento, 1993. - 520 p.
2.	Bergmann W., Farbatlas. Ernährungsstorungen bei kulturpflanzen. -Jena, 1983. - 254 p.
3.	Agrariniai ir miškininkystės mokslai; naujausi tyrimų rezultatai ir inovatyvūs sprendimai. Mokslinės konferencijos pranešimai. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras (periodinis).
4.	Brown L.V. 2002. Applied principles of horticultural science.- Butterworth Heinemann, 2002. – 322 p.
5.	Kviklienė N. 2011. Obuolių skynimo laikas (metodika). LAMMC SDI. Baltai, 27 p.
6.	Lind K., G. Lafer, K. Schloffer. 2003. G. Innerhofer, H. Meister. Organic fruit growing.- CABI publishing. 2003. 281p.
7.	Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. (Redaktorių kolegija. M. Aleinikovas ir kt.) Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras, Akademija, Kėdainių r. (periodinis).
8.	Viškelis P. (sudarytojas). 2001. Privalomieji kokybiniai reikalavimai šviežiams vaisiams ir daržovėms.- Baltai, 2001. 186 p.
9.	Tuinyla V., A. Lukoševičius. 1996. Lietuvos pomologija. T.2. Vilnius, 1996 – 390 p.
11.	The Journal of Horticultural Science & Biotechnology
12.	Horticultural Science, Czech Academy of Agricultural Sciences
13.	Journal of the American Society for Horticultural Science
14.	Scientia Horticulturae. Elsevier
15.	European Journal of Horticultural Science. Verlag Eugen Ulmer.
16.	Acta Horticulturae. ISHS

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Nobertas Uselis	VDU ŽŪA	doc. (HP) dr.	nobertas.uselis@lammc.lt
2.	Vidmantas Stanys	LAMMC	prof. habil. dr.	vidmantas.stanys@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8018	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Augalų fiziologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Plant physiology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas priklauso laisvai pasirenkamiesiems dalykams. Kurso metu nagrinėjami fiziologiniai procesai ir jų sąveika įvairiuose augalo augimo tarpsniuose įvairiomis abiotinių ir biotinių veiksnių sąlygomis, išplečiamos žinios apie šių procesų valdymą, siekiant tvarios produkcijos. Tikslas – įgyti teorines žinias augalų fiziologijos srityje ir jas pritaikyti praktikoje. Studijų būdai: konsultacijos, seminarai, individualus darbas.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course belongs to optional subjects. During the course, physiological processes, and their interactions in various stages of plant growth under various conditions of abiotic and biotic factors are examined, and knowledge about the management of these processes is expanded in order to achieve sustainable production. The goal is to acquire theoretical knowledge in the field of plant physiology and apply it in practice. Methods of study: consultations, seminars, individual work.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklause kursą studentai įgis žinių apie fiziologinius augalo procesus ląstelės, augalo ir populiacijos lygmenyse. Gebės įvertinti augalų procesų sąveiką su aplinkos ir technologiniais auginimo veiksniais. Įgytos teorinės žinios leis ieškoti praktinių sprendimų žemės ūkio mokslo bei profesinės veiklos srityse, reikšmingai išplės žinias apie augaluose vykstančių procesų valdymą, siekiant tvarios produkcijos.

Dalyko tikslai

Tikslas – analizuoti įgytas įgyti teorines žinias augalų fiziologijos srityje ir jas pritaikyti praktikoje: nagrinėti fiziologinius procesus ir jų sąveiką su aplinkos, antropogeniniais ir technologiniais veiksniais; planuoti tyrimus ir sisteminti bei analizuoti duomenis.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Augalo ląstelės biocheminiai ir fiziologiniai procesai.
 2. Augalo vandens balansas (vandens potencialas, transportas, transpiracija).
 3. Fotosintezė (I ir II fotosistemos, ciklinė ir neciklinė elektronų pernaša, C3 (Kalvino) ir C4 (Hetčo-Sleko) fotosintetinis anglies redukcijos ciklas, CO₂ asimiliavimo CAM kelias).
 4. Augalų kvėpavimo procesai (glikolizė, trikarboninių rūgščių ciklas, elektronų transporto grandinė).
 5. Augalų antrinis metabolizmas.
 6. Augalų mityba (esminės maistinės medžiagos, jų pasisavinimas, trūkumo ir toksiškumo identifikavimas).
 7. Augalų augimo ir vystymosi fiziologija (ontogenezė, morfogenezė).
 8. Fitohormonai (hormoninės reguliacijos principai, fitohormonų funkcijos).
 9. Augalų streso fiziologija (abiotiniai ir biotiniai veiksniai, aklimatizacija, adaptacija).
- Metodai: literatūros analizė, konsultacijos, seminarai, individualus darbas.*

Studijų pasiekimų vertinimas

Individualus darbas ir pristatymas – 40 % galutinio pažymio, egzaminas – 60 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Ameen, S., Akhtar, M. S., & Shin, H.-S. (Eds.). (2022). Chlorophylls. London: IntechOpen.
2.	Atta-ur-Rahman. (2021). Frontiers in Natural Product Chemistry. (Atta-ur-Rahman, Ed.). UAE: Bentham Science Publishers.
3.	Bhatla S.C., Lae M.A. Plant Physiology. Development and Metabolism. Springer, 2018.
	Campbell, A. M., & Paradise, C. J. (2016). Plant physiology. New York, NY: Momentum Press.
4.	Geelen, D., & Xu, L. (Eds.). (2020). The chemical biology of plant biostimulants. Hoboken, New Jersey; Wiley.
5.	Giuseppe Montanaro and Bartolomeo Dichio. (2012). Advances in Selected Plant Physiology Aspects (G. Montanaro, Ed.). Rijeka, Croatia: IntechOpen.
6.	Goloubinoff, P., Woodson, J. D., Strader, L. C., & Fu, Z. Q. (2022). Important questions and future directions in plant biochemistry. Trends in Biochemical Sciences (Amsterdam. Regular Ed.), 47(10), 811–813. https://doi.org/10.1016/j.tibs.2022.07.003
7.	Hasanuzzaman, M., & Nahar, K. (Eds.). (2022). Plant Stress Physiology: Perspectives in Agriculture. London: IntechOpen.
8.	Nobel, P. S. (2020). Physicochemical and environmental plant physiology (5th ed.). London, England: Elsevier Academic Press.
9.	Pezzani, R., & Vitalini, S. (Eds.). (2023). Biological and Pharmacological Activity of Plant Natural Compounds III. MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute. https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-7060-0
10.	Shabala, S. (Ed.). (2017). Plant stress physiology (Second edition.). Wallingford, Oxfordshire, England; CABI.
11.	Szymańska, R., & Szymańska, R. (2021). Responses of Plants to Environmental Stresses. Basel, Switzerland: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
12.	Tainz L., Zeiger E., Möller I.M., Murphy A. Plant Physiology and development. Oxford University Press, 2018.
13.	Wu, Y. (Ed.). (2023). Plant Physiology under Abiotic Stresses. Place of publication not identified: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Chaurasia, P. Kumar., & Bharati, S. Lata. (2022). The Chemistry Inside Spices and Herbs. UAE: Bentham Science Publishers.
2.	Dadlani, M., & Yadava, D. K. (2023). Seed Science and Technology: Biology, Production, Quality (1st Edition 2023). Singapore: Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-5888-5
3.	Fagaria N.K., Baligar V.C., Clark R.B. (2006). Physiology of crop production. New York etc: Food products press.
4.	Goyal, M. R., & Chauhan, D. N. (Eds.). (2021). Assessment of medicinal plants for human health: phytochemistry, disease management, and novel applications. Burlington, ON, Canada; Apple Academic Press Inc.
5.	Kaur, Pardeep., Mehta, R. G., & Robin. (2021). Bentham Briefs in Biomedicine and Pharmacotherapy Oxidative Stress and Natural Antioxidants. Singapore: Bentham Science Publishers.
6.	Marriott, B. P., Birt, D. F., Stallings, V. A., & Yates, A. A. (Eds.). (2020). Present knowledge in nutrition. Volume 1, Basic nutrition and metabolism (Eleventh edition). London, United Kingdom; Academic Press, an imprint of Elsevier.

7.	Plant metabolism. Methods and Protocols. Ed. by G.Sririam. Springer, 2014.
8.	Plant Physiology under Abiotic Stresses. (2023). Basel: MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute. https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-7219-2
9.	Rao, V. (Ed.). (2020). Phytochemicals in Human Health. London: IntechOpen.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Viktorija Vaštakaitė-Kairienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	viktorija.vastakaite-kairiene@vdu.lt
2.	Giedrė Samuolienė	LAMMC	doc. dr.	giedre.samuoliene@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8019	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Mikrobiologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Microbiology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalyko paskirtis – suteikti žinių apie mikroorganizmų grupes ir išaiškinti mikroorganizmų morfologinius ir fiziologinius skirtumus bei reikšmę gamtinėse ir antropogeninėse ekosistemose žemės ūkio ir miškininkystės sektoriuose. Skiriamas dėmesys mikrobiologinių procesų dirvožemyje bei mikroorganizmų maisto žaliavose pažinimui ir vertinimui. Mokoma metodų simbiotiniams ir patogeniniams mikroorganizmams tirti, vertinama mikrobiologinė tarša, supažindinama su profilaktinių priemonių taikymu.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Purpose of course - to provide knowledge about groups of microorganisms, to explain morphological and physiological differences in microorganism phylas, to identify the significance of microorganisms in natural and anthropogenic ecosystems in agricultural and forestry sectors. The experience in evaluation of microbiological processes in soil and microorganisms in food raw materials is amplified, methods for testing symbiotic and pathogenic microorganisms are taught, microbiological contamination is assessed, application of preventive measures is introduced.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Doktorantai detalai susipažins su mikroorganizmų biologinėmis savybėmis ir jų vystymosi ypatumais, jų poveikiu derliaus kokybei. Gebės analizuoti, savarankiškai vertinti mikrobiologinius reiškinius problemas žemės ūkyje ir miškininkystėje. Sustiprins įgūdžius planuoti ir vykdyti fundamentinius ir taikomuosius mikroorganizmų tyrimus, žinos įvairių veiksnių ir metodų taikymą mikroorganizmų kontrolei.

Dalyko tikslai

Plėsti doktoranto žinias ir gebėjimus, užtikrinančius jo kompetencijas mikroorganizmų pažinimui ir tyrimui praktinėje veikloje, mikrobiologinių reiškinių išaiškinimui, spręsti visuomenės poreikius atspindinčias problemas, planuoti, vykdyti mokslinius tyrimus, priimti inovatyvius sprendimus.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos/diskusijos:

1. Mikrobiologijos tyrimų objektai – mikroorganizmų grupės: eukariotai, prokariotai, neląstelinės sandaros mikroorganizmai.
2. Mikroorganizmų morfologiniai ir fiziologiniai panašumai bei skirtumai.
3. Bakterijų sandara ir ypatumai.
4. Mikroskopinių grybų sandara ir ypatumai.
5. Neląstelinės sandaros mikrobiologinių objektų sandara ir ypatumai. Virusai, viroidai, prionai.
6. Aplinkos veiksniai ir mikroorganizmų vystymasis.
7. Mikroorganizmų mitybai naudojami anglies, azoto ir kai kurių kitų cheminių elementų šaltiniai.
8. Mikroorganizmų metabolizmas - rūgimai, jų taikymas biotechnologijoje.
9. Mikroorganizmų metabolizmas - kvėpavimas, jo taikymas biotechnologijoje.

10. Dirvožemio mikroorganizmai, jų vaidmuo dirvodarai, humusui, struktūrai formuotis.
11. Augalinių žaliavų mikrobiologija.
12. Mikroorganizmų įvairovės reikšmė gamtinėms ekosistemoms.
13. Mikroorganizmų stebėsenos ir atsparumo vertinimo direktyvos Lietuvos ir Europos kontekste.

Individuali užduotis ar praktiniai darbai:

1. Fizikinių veiksnių mikroorganizmams tyrimas.
2. Cheminių veiksnių mikroorganizmams tyrimas.
3. Mikroorganizmų identifikavimas naudojant selektyvias mitybines terpes.
4. Augalų žaliavos ir dirvožemio ėminių mikrobiologinis vertinimas.
5. Gamtinių sistemų mikrobiologinio tvarumo vertinimo ypatumai.

Studijų pasiekimų vertinimas

Doktorantų pasiekimai vertinami taikant dešimties balų kaupiamąjį vertinimo sistemą ir vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais: individualioji užduotis ar pratybos - 50 proc. galutinio vertinimo; egzaminas - 50 proc. galutinio vertinimo. Egzamino vertinimo balas nustatomas pagal doktoranto gebėjimą analizuoti pateiktus klausimus ir diskutuoti. Doktorantų žinių ir gebėjimų vertinimą egzamino metu ir galutinį įvertinimą pateikia komisija, kurią sudaro du dalyko dėstytojai ir doktoranto vadovas arba doktoranto darbo konsultantas.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Strohl W.A., Rouse H., Fisher B.D., editors: Harvey R.A., Champe P.C. Microbiology, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
2.	Masteikienė R.R. Maisto produktų mikrobiologija, Kaunas: Technologija, 2006.
3.	Dabkevičius Z. Mikrobiologijos ir bakteriologijos pagrindai, Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 2008.
4.	Pranaitis P. Mikrobiologijos pagrindai, Akademija, Kauno r.: LŽŪU Leidybos centras, 2009.
5.	Snieskienė V., Stankevičienė A. Augalų grybinių ligų sukėlėjai Vytauto Didžiojo universiteto Kauno Botanikos sode, Vytauto Didžiojo universiteto botanikos sodo raštai, Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla, 2013 (T. 17, p. 165-176).
6.	Wessner D.R., Dupont Ch., Charles T.C. Microbiology, Hoboken: Wiley, 2013.
7.	Buchovec I. Maisto patogenų inaktyvacija fotoaktyvuotu chlorofilinu: poveikio mechanizmas, optimizavimas ir pritaikymo galimybės, Vilniaus universitetas, Gamtos mokslų fakultetas, 2018.
8.	Dongyou L., Molecular food microbiology, Boca Raton, Fla.: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2021.
9.	Dar G.H., Bhat R.A., Qadri H., Hakeem K.R. Microbial consortium and biotransformation for pollution decontamination. Elsevier, 2022.
10.	Panwar J.S., Sharma D. Microbial resource technologies for sustainable development. Elsevier, 2022.
11.	Cowan M.K., Smith H. Microbiology: a systems approach ISE. McGraw, USA, 2023.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Glazer A.N. Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology, New York, N.Y.: Cambridge University Press, 2007.
2.	Gadd G., Sariaslani S. Advances in Applied Microbiology, Elsevier Science & Technology, 2009.
3.	Philippot L., Ritz K., Pandard P., Hallin S., Martin-Laurent F. Standardisation of methods in soil microbiology: progress and challenges, FEMS microbiology ecology, 2012 (Vol. 82 (1)), p. 1-10).
4.	Mendes R., Garbeva P.V., Raaijmakers J.M. The rhizosphere microbiome: significance of plant

	beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms, FEMS microbiology reviews, 2013 (Vol. 37 (5), p. 634-663).
5.	Antwis R.E., Harrison X.A., Michael J. Microbiomes of soils, plants and animals: an integrated approach, Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
6.	Thiele-Bruhn S., Schloter M., Wilke B.M. et al. Identification of new microbial functional standards for soil quality assessment, Soil, 2020 (Vol. 6, p. 17-34).
7.	Arzu Çelik Oğuz, Aziz Karakaya. Genetic diversity of barley foliar fungal pathogens, Agronomy, 2021 (Vol. 11(3), 434).
8.	Adeleke, B.S., Fadiji, A.E., Ayilara, M.S., Igiehon, O.N., Nwachukwu, B.C., and Babalola, O.O. Strategies to enhance the use of endophytes as bioinoculants in agriculture. Horticulturae, 2022 (Vol. 8 (6), p.498).
9.	Akram, S., Ahmed, A., He, P., He, P., Liu, Y., Wu, Y., Munir, S., and He, Y. Uniting the Role of Endophytic Fungi against Plant Pathogens and Their Interaction. Journal of Fungi, 2023 (Vol. 9 (1), p.72).
10.	Hashem, A.H., Attia, M.S., Kandil, E.K., Fawzi, M.M., Abdelrahman, A.S., Khader, M.S., Khodaira, M.A., Emam, A.E., Goma, M.A., and Abdelaziz, A.M. Bioactive compounds and biomedical applications of endophytic fungi: a recent review. Microbial Cell Factories, 2023 (Vol. 22 (1), p.107).
11.	Wang, Y.L. and Zhang, H.B. Assembly and Function of Seed Endophytes in Response to Environmental Stress. Journal of Microbiology and Biotechnology, 2023 (Vol. 33 (9), p.1119).
12.	Watts, D., Palombo, E.A., Jaimes Castillo, A., and Zaferanloo, B. Endophytes in Agriculture: Potential to Improve Yields and Tolerances of Agricultural Crops. Microorganisms, 2023 (Vol.11 (5), p.1276).

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Jūratė Aleinikovienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	jurate.aleinikoviene@vdu.lt
2.	Skaidrė Supronienė	LAMMC	dr.	skaidre.suproniene@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8020	7	VDU ŽŪA	Agromomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Augalų patologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Plant pathology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studijose analizuojami biotiniai ir abiotiniai augalų ligotumo veiksniai. Nagrinėjamos neinfekcinių ligų priežastys, simptomai, diagnostika ir plitimo kontrolė. Studijuojama virusinių, bakterinių ir grybinių ligų sukėlėjai, jų sistematika, ekologija ir dinamika. Aptariami patogeniniai procesai augaluose, imunitetas ligoms. Analizuojami modernūs augalų ligų identifikavimo, apskaitos, plitimo prognozės ir kontrolės metodai. Susipažįstama su žemės ūkio, sodo ir daržo, miško ir dekoratyvinių augalų ir augalinių produktų ligomis, jų plitimo bei žalingumo kontrole.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The studies analyse biotic and abiotic factors affecting plant disease. The origin, symptoms, diagnosis and control of non-infectious diseases are analysed. The causing organisms of viral, bacterial and fungal diseases, their systematics, ecology and dynamics are studied. Pathogenic processes in plants, immunity to diseases are discussed. Plant disease identification, accounting, prediction and control methods are analysed. Get acquainted with diseases of agriculture, horticulture, forest and ornamental plants and plant products, disease incidence, severity, harmfulness and control of their.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklause kursą studentai gebės identifikuoti augalų infekcinių ir neinfekcinių ligų priežastis, kilmę, mikroorganizmus - infekcinių ligų sukėlėjus, aplinkos sąlygų įtaką ligų plitimui, suprasti augalo šeimnininko ir patogeno tarpusavio santykius, infekcinių ligų patogenezę ir epidemiologiją. Žinos svarbiausias žemės ūkio, sodo, daržo ir miško augalų ligas, jų diagnostiką ir gebės taikyti kontrolės priemonės. Gebės parinkti tinkamiausius metodus atliekant fundamentinius ir taikomuosius mokslinius augalų patologijos ir augalų apsaugos nuo žalingų organizmų tyrimus, kritiškai vertinti gautus tyrimo rezultatus. Studentai, remiantis naujausiomis mokslinių tyrimų teikiamomis žiniomis, gebės kurti originalias augalų patologijos mokslinių tyrimų, studijų, inovacijų kūrimo metodikas, rengti augalų apsaugos nuo patogenų priemonės.

Dalyko tikslai

Įgyti naujausias mokslo žinias apie augalų infekcinių ir neinfekcinių ligų priežastis, kilmę; aplinkos, augalo šeimnininko ir patogeno tarpusavio santykius. apie mikroorganizmus - infekcinių ligų sukėlėjus; išstudijuoti infekcinių ligų patogenezę ir epidemiologiją; detaliau susipažinti su svarbiausiomis augalų ligomis, jų diagnostika ir kontrolės priemonėmis.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Dalyko turinys, temos:

- 1 tema. Augalų patologijos mokslo esmė ir istorija.
- 2 tema. Biotiniai ir abiotiniai veiksniai, lemiantys patologinius procesus augaluose.
- 3 tema. Neinfekcines augalų ligas sukeliančios priežastys, ligų simptomai, diagnostika ir plitimo kontrolė.
- 4 tema. Virusinių augalų ligų sukėlėjai jų biologija, sistematika, epidemiologija, identifikavimas ir

kontrolės metodai.

5 tema. Bakterinių augalų ligų sukėlėjai jų biologija, sistematika, epidemiologija, identifikavimas ir kontrolės metodai.

6 tema. Grybinių augalų ligų sukėlėjai jų biologija, sistematika, epidemiologija, identifikavimas ir kontrolės metodai.

7 tema. Parazitiniai ir pusiau parazitiniai žiediniai augalų, jų plitimas, žalingumas ir kontrolė.

8 tema. Patogeniniai procesų vykstantys augaluose: infekcija, kolonizavimas, gynyba.

9 tema. Augalų ligų apskaitos metodai, monitoringas ir plitimo prognozės.

10 tema. Augalų ligų kontrolės metodai: tyrimai, taikymas ir efektyvumo vertinimas integruotoje augalų apsaugoje.

11 tema. Lauko (žemės ūkio) augalų ligų epidemiologija, identifikavimas ir kontrolė.

12 tema. Sodo, daržo, prieskoninių, vaistinių ir šiltnamio augalų ligų epidemiologija, identifikavimas ir kontrolė.

13 tema. Miško ir dekoratyvinių augalų ligų epidemiologija, identifikavimas ir kontrolė.

14 tema. Sandėliuojamų augalinių žaliavų ir produktų ligos ir jų kontrolės metodai.

Dalyko studijų metodai. Paskaitų medžiaga vizualizuojama panaudojant daugialypės terpės įrangą ir sumaniąją auditorijos lentą. Studentai įtraukiami į diskusijas individualiai arba pagal duotus klausimus grupelėmis. Neesant minimalus doktorantų skaičiaus paskaitos neskaitomos, o doktorantai konsultuodamiesi su dėstytoju savarankiškai studijuoja temas ir pristato žinias praktinių ir kontrolinių darbų metu. Su doktorantais aptariamos svarbiausios temos, diskutuojama kiek doktoranto darbas glaudžiai susijęs su augalų patologija, aptariami galimi konkrečių patogenų tyrimo metodai, nurodoma kur galima rasti naujausias tyrimo metodikas ir kaip jas geriausiai panaudoti doktoranto darbe, patariama su kokiais mokslininkais galima konsultotis detaliau. Doktorantai konsultuojami pagal suderintą grafiką ir susirašinėjant elektroninėje erdvėje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Doktorantų pasiekimai vertinami taikant dešimties balų kaupiamąjį vertinimo sistemą ir vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais: individualioji užduotis, pratybos, referatas - 40 proc. galutinio vertinimo; egzaminas - 60 proc. galutinio vertinimo. Laikant egzaminą vertinimo balas nustatomas pagal doktoranto sugebėjimą analizuoti pateiktus klausimus, diskutuoti su egzaminuojančiais dėstytojais.

Doktorantų žinių ir gebėjimų vertinimą egzamino metu ir galutinį vertinimą atlieka komisija, kurią sudaro vienas arba du dalyko dėstytojai ir doktoranto vadovas arba konsultantas.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Agrios G. N. 2005. Plant pathology – 5 th ed. - Elsevier Academic Press, – 922 p.
2.	Biotic interactions in plant-pathogen associations 2001. / edited for the British Society for plant pathology by M. J. Jeger, N. J. Spence. – New York, 353 p.
3.	Lucas J. A. 1998. Plant pathology and plant pathogens, – 274 p.
4.	Introduction to plant pathology 2003. / Strange Richard N. - New York : Wiley, 464 p.
5.	Dabkevičius Z., Brazauskienė I. 2007. Augalų patologija.- IDP Solution, 493 p.
6.	Dabkevičius Z., Vasilias A., Žiogas A. 2006. Miško.- Kaunas: Lututė, 356 p.
7.	Hartmann G., Nienhaus F., Butin H. 2005. Medžių ligų ir kenkėjų atlasas. – Vilnius: Petro ofsetas. 288 p.
8.	Sinkevičienė J. Augalų apsauga. Mokomoji knyga , Vytauto Didžiojo universitetas, 2022, 228 p. [Elektroninė knyga internete]Lauko augalų ligos ir kenkėjai: mokslinis metodinis leidinys
9.	2006. / sudarytojos dr. I.Brazauskienė, dr. R.Semaškienė. – Lietuvos žemdirbystės institutas, 275 p.
10.	Miško apsaugos vadovas 2000. / sud. O. Belova, Z. Milišauskas, V. Padaiga, V. Valenta, A. Vasilias, P. Zolubas, A. Žiogas. - Kaunas: Lututė, – 352 p.
11.	Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita 2002. / Mokslinis metodinis leidinys. Sud.

12.	Šurkus J. ir Gaurilčikienė I. Lietuvos žemdirbystės institutas. – 346 p. Augalų apsaugos informacija Valstybinės augalininkystės tarnybos tinklalapyje www.vatzum.lt
-----	---

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Geros augalų apsaugos praktikos taisyklės. 2004. Sud. Gaurilčikienė I. ir Semaškienė R. - Lietuvos žemdirbystės institutas.– 314 p.
2.	Vasinauskienė M. Bakterinės bulvių ir daržovių ligos. - Vilnius. 1998. – 108 p.
3.	Bacterial plant pathology: cell and molecular aspects 1993. / David C. Sigeo. – Cambridge, UK, 325 p.
4.	Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. 1999. Vol. 1 Introduction, general & miscellaneous guidelines, new & revised guidelines: EPPO Standarts.-Paris, France, 222 p.
5.	Guidelines for efficacy evaluation of plant protection products. 2004.Vol. 2 Fungicides & Bactericides: EPPO Standarts. – Paris, France, 198 p. Matthews' plant virology: 4nd ed. 2004./ Roger Hull, - Amsterdam, 1001 p.
6.	Plant-fungal pathogen interaction: a classical and molecular view. 2001. / Hermann H. Prell, Peter R. Day, – Berlin, London, 214 p.
7.	Viral pathogenesis and immunity. 2007. / Neal Nathanson. – New York, 266 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Jolanta Sinkevičienė	VDU ŽŪA	doc. dr.	jolanta.sinkeviciene@vdu.lt
2.	Zenonas Dabkevičius	LAMMC	prof. habil. dr.	zenonas.dabkevicius@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8021	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Mikologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Mycology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studijose analizuojama grybų ir panašių į grybus organizmų vieta gyvajame pasaulyje, jų biologija, paplitimas, poreikiai aplinkai. Studijuojama grybų sandara, mityba, dauginimasis, nomenklatūra, taksonomija ir sistematika, simbiotinių, naudingųjų, toksiškų ir patogeninių grybų santykiai su šeimininku. Susipažįstama su svarbiausiais augalų patogeniniais grybais, jų ekologiją, identifikavimo metodais.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The studies analyse the place of fungi in the living world, their biology, prevalence, environmental needs. Fungi morphology, nutrition, reproduction, nomenclature, taxonomy and systematics, relationship between symbiotic and pathogenic fungi with the host are studying. The most important plant pathogenic fungi, their ecology and identification methods and control are presented.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Įsisavinę kursą studentai žinos apie mikologijos mokslo raidą ir naujausius pasiekimus, grybų vietą gyvų organizmų tarpe, grybų biologiją, sistematiką ir ekologiją, metabolizmą, valgomųjų, toksiškų ir patogeninių grybų plitimą; gebės formuluoti tyrimo problemą, tikslą ir uždavinius mikologijos moksle, parinkti tyrimo metodus atliekant fundamentinius ir taikomuosius mokslinius mikologijos tyrimus, kritiškai vertinti gautus tyrimo rezultatus mikologijoje; remiantis naujausiomis mokslinių tyrimų teikiamomis žiniomis gebės kurti originalias mikologijos mokslinių tyrimų, studijų, inovacijų kūrimo metodikas, rengti priemones ir instrumentus grybų populiacijų reguliavimui aplinkoje.

Dalyko tikslai

Studijų dalyko tikslas: įgyti naujų žinių apie grybų ir panašių į grybus organizmų vietą gyvajame pasaulyje, jų biologiją, paplitimą, poreikius aplinkai. Esminiai pagilinti žinias apie grybų sandarą, mitybą, dauginimąsi, nomenklatūrą, taksonomiją ir sistematiką, susipažinti su svarbiausiais naudingaisiais, toksiškais ir patogeniniais grybais, išstudijuoti patogeninių grybų ir šeimininko santykius, patogeninių grybų ekologiją, identifikavimą, prevencines ir kontrolės priemones.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Dalyko turinys, temos:

- 1 tema. Mikologijos mokslo istorija ir raida pasaulyje ir Lietuvoje.
- 2 tema. Grybų morfologija.
- 3 tema. Grybų dauginimosi organai, dauginimosi būdai ir procesai.
- 4 tema. Grybų poreikiai aplinkos sąlygoms, mityba ir metabolizmas.
- 5 tema. Grybų genetika ir kintamumas.
- 6 tema. Grybų nomenklatūros, sistematikos, taksonomija ir klasifikacija.
- 7 tema. Grybų paplitimas gamtoje, santykis su kitais organizmais.
- 8 tema. Simbiotiniai, valgomieji, toksiški ir patogeniniai grybai, jų panaudojimas, kultivavimas ir plitimo kontrolė.
- 9 tema. Grybų identifikavimo metodai.

10 tema. Mikotoksinai, jų susidarymas augalinėse žaliavose ir produkcijoje, prevencija ir kontrolė.

11 tema. Mikologinių tyrimų planavimas ir vykdymas.

Dalyko studijų metodai. Paskaitų medžiaga vizualizuojama panaudojant daugialypės terpės įrangą ir sumaniąją auditorijos lentą. Studentai įtraukiami į diskusijas individualiai arba pagal duotus klausimus grupelėmis. Neesant minimalus doktorantų skaičiaus paskaitos neskaitomos, o doktorantai konsultuodamiesi su dėstytoju savarankiškai studijuoja temas ir pristato žinias praktinių ir kontrolinių darbų metu. Su doktorantais aptariamos svarbiausios temos, diskutuojama kiek doktoranto darbas glaudžiai susijęs su augalų patologija, aptariami galimi konkrečių patogenų tyrimo metodai, nurodoma kur galima rasti naujausias tyrimo metodikas ir kaip jas geriausiai panaudoti doktoranto darbe, patariama su kokiais mokslininkais galima konsultotis detaliau. Doktorantai konsultuojami pagal suderintą grafiką ir susirašinėjant elektroninėje erdvėje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Doktorantų pasiekimai vertinami taikant dešimties balų kaupiamąjį vertinimo sistemą ir vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais: individualioji užduotis, pratybos, referatas - 40 proc. galutinio vertinimo; egzaminas - 60 proc. galutinio vertinimo. Laikant egzaminą vertinimo balas nustatomas pagal doktoranto sugebėjimą analizuoti pateiktus klausimus, diskutuoti su egzaminuojančiais dėstytojais.

Doktorantų žinių ir gebėjimų vertinimą egzamino metu ir galutinį vertinimą atlieka komisija, kurią sudaro vienas arba du dalyko dėstytojai ir doktoranto vadovas arba konsultantas.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Advances in Food Mycology. Edited by A.D. Hocking, J.I. Pitt, R.A. Samson and U. Thrane. 2006. Springer.
2.	Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi: 9th ed. / by P.M. Kirk [et al.]. - Wallingford. – 2001, 655 p.
3.	Dabkevičius Z. Mikologijos pagrindai / mokomoji knyga.- Lietuvos žemdirbystės institutas, 2009, 128 p.
4.	Fungi: experimental models in biology / Ramesh Maheshwari. - Boca Raton; London. – 2005, 240 p.: iliustr.
5.	Kalėdienė L. Grybų sistematikos įvadas. - Vilniaus universiteto leidykla, 1999. –125p.
6.	Lugauskas A., Paškevičius A., Repečkienė J. Patogeniški ir toksiški mikroorganizmai žmogaus aplinkoje. – Vilnius, 2002. – 434 p.
7.	Mycotoxins in food. Edited by N. Magan and M. Olsen. 2004. CRC Press. USA.
8.	Mycotoxins in Food, Feed, and Bioweapons. Edited by Mahendra Rai and Ajit Varma. 2010. Springer.
9.	Mycotoxins. Properties, Applications, and Hazards. Edited by Bryan J. Melborn and Jason C. Greene. 2012. NOVA Science Publishers, Inc., New York, USA.
11.	Plant-fungal pathogen interaction: a classical and molecular view / Hermann H. Prell, Peter R. Day, Berlin, London, 2001, 214 p.
12.	Prigodina Lukošienė I., Kutorga E. 2014. Mikologijos laboratoriniai darbai: mokomoji knyga. - Vilnius. 144 p.
13.	The fungi: 2 nd ed. / Michael J Carlile, Sarah C Watkinson, Graham W Gooday. – Amsterdam, 2001, 588 p.
15.	The Mycotoxin Blue Book. Edited by Duarte Diaz. 2005. Nottingham University Press. England.
16.	Urbienė S. Toksiški junginiai, jų susidarymas aplinkoje ir maiste. 2012. ASU, Kaunas.
17.	Komisijos reglamentas (ES) 2023/915. Dėl didžiausios leidžiamosios tam tikrų teršalų koncentracijos maiste, kuriuo panaikinamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006. Europos Sąjungos oficialusis leidinys. L 119/103.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Minkevičius A., Ignatavičiūtė M. 1991: Lietuvos grybai. Rūdiečiai (Uredinales), 5(1). – Vilnius. – 223 p.
2.	Minkevičius A., Ignatavičiūtė M. 1993: Lietuvos grybai. Rūdiečiai (Uredinales), 5(2). – Vilnius. – 232 p.
3.	Mazelaitis J., Stanevičienė S. 1995: Lietuvos grybai. Gleivūnai (Myxomycota).
4.	Peronosporiečiai (Peronosporales). 1. – Vilnius. – 291 p.
5.	Gricius A., Matelis A. 1996: Lietuvos grybai. Afiloforiečiai (Aphylophorales), 6(2). – Vilnius. – 232 p.
6.	Grigaliūnaitė B. 1997: Lietuvos grybai. Milteniečiai (Erysiphales), 3(1). – Vilnius. – 210 p.
7.	Urbonas V. 1997: Lietuvos grybai. Kempiniečiai (Polyporales), žvynbaravykiečiai (Strobilomycetales), baravykiečiai (Boletales), guoteniečiai (Hygroforales), 8(1). – Vilnius. – 200 p.
8.	Urbonas V. 1997: Lietuvos grybai. Baltikiečiai (Tricholomatales), 8(2). – Vilnius. – 215 p.
9.	Ignatavičiūtė M., Treigienė A. 1998: Lietuvos grybai. Acervuliečiai (Melanconiales), 9. – Vilnius. – 246 p.
10.	Urbonas V. 1999: Lietuvos grybai. Agarikiečiai (Agaricales). Gijabudiečiai (Entolomatales), 8(3). – Vilnius. – 296 p.
11.	Kutorga E. 2000: Lietuvos grybai. Ausūniečiai (Pezizales), 3(5) – Vilnius – 172 p.
12.	Urbonas V. 2001: Lietuvos grybai. Musmiriečiai (Amanitales). Umėdiečiai (Russulales), 8(4). – Vilnius. – 222 p.
13.	Ignatavičiūtė M. 2001: Lietuvos grybai. Kūliečiai (Ustilaginales), 4. – Vilnius. – 199 p.
14.	Motiejūnaitė J. 2002: Lietuvos grybai. Lapiškosios ir krūmiškosios kerpės (Ascomycetes lichenisati Species foliosae et fruticosae), 13(1). – Vilnius. – 199 p.
15.	Markevičius V., Treigienė A., 2003: Lietuvos grybai. Spuogagrybiečiai (Sphaeropsidales). Gentis Septoria, 10(3). – Vilnius. – 208 p.
16.	Urbonas V. 2005: Lietuvos grybai. Nuosėdiečiai (Cortinariales), 8(5). – Vilnius. – 287.
	Pečiulytė D., Bridžiuvienė D., 2008: Lietuvos grybai. Skurdeniečiai (Mortierellales) ir pelėsiečiai (Mucorales), 2. – Vilnius. – 264 p.
17.	Treigienė A. 2009: Lietuvos grybai. Spuogagrybiečiai (Sphaeropsidales), 10(2). – Botanikos instituto leidykla. – Vilnius. – 307 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Jolanta Sinkevičienė	VDU ŽŪA	doc.dr.	jolanta.sinkeviciene@vdu.lt
2.	Zenonas Dabkevičius	LAMMC	prof. habil.dr.	zenonas.dabkevicius@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8023	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Bestuburių zoologija ir entomologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Invertebrate zoology and entomology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Bestuburių zoologijos ir entomologijos kursas supažindina su bestuburių gyvūnų įvairove ir sistematika. Studijų metu analizuojami įvairūs vienaląsčiai organizmai, jų išorinė ir vidinė kūno sandara bei ekologija ir įvairovė. Tai pat ir daugialąsčiai bestuburiai gyvūnai, jų anatomija, morfologija ir ekologija. Nagrinėjama įvairių bestuburių grupių charakteristika, apžvelgiant pagrindinius biologinius aspektus: mitybą, elgsenos ypatumus, dauginimosi ir gyvenimo ciklus, pasiskirstymą ir adaptacijas tam tikrai aplinkai. Studijų metu apžvelgiama kiekvienos bestuburių grupės rūšinė įvairovė, ekonomiškai, mediciniškai ir ekologiškai svarbias bestuburių gyvūnų rūšys. Apžvelgiama bestuburių svarba vertinant aplinkos būklę. Aptariamos retosios ir nykstančios bestuburių rūšys, analizuojami faktoriai, nulemiantys šių rūšių išsaugojimą.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

This course is designed to provide students with a basic understanding of biology, morphology, anatomy and physiology of the more common invertebrate phyla. This course is intended to introduce students with knowledge on structure, functional processes and diversity of protozoa and metazoa invertebrates. The characteristics (principles of feeding, behavior, reproduction, adaptations to various environments) of the main groups of invertebrates will be analyzed. The taxonomy, distribution, diversity and economical, medical and ecological importance of invertebrates will be presented. The rare species of invertebrates and factors important for the conservation invertebrate species will be observed.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Bestuburių zoologija – vienas svarbiausių gamtos mokslų studijų dalykų, nagrinėjantis bestuburių gyvūnų sandarą, biologiją, įvairovę ir sistematinę jų struktūrą bei ryšį su kitais gyvosios ir negyvosios gamtos komponentais. Bestuburiai gyvūnai sudaro apie 95 proc. Žemės gyvūnijos rūšių ir individų skaičiaus. Jie yra paplitę visose biocenozėse ir užima labai svarbią vietą gamtoje ir žmonių gyvenime. Šiame kurse nagrinėjami įvairūs bestuburiai gyvūnai pradedant vienaląsčiais ir baigiant moliuskais bei dygiaodžiais ir vabzdiais. Nuosekliai nagrinėdami sistematines bestuburių gyvūnų grupes studentai suvokia pagrindines evoliucinio proceso kryptis ir šio proceso metu atsiradusias struktūrines bei funkcines adaptacijas. Studijuodami šį dalyką studentai žinos vienaląsčių ir daugialąsčių bestuburių gyvūnų sistematiką, pagrindinių tipų atstovus, jų morfologiją, bioekologiją, monitoringo ir apsaugos principus, gyvųjų organizmų tarpusavio santykių formas. Supras gamtosaugines problemas ir bioįvairovės išsaugojimo būtinybę. Geba atpažinti ir apibūdinti pagrindinius bestuburius gyvūnus, paaiškinti jų biologijos ypatumus, atlikti apskaitas, atsakingai priimti reikalingus sprendimus, atsižvelgiant į aplinkos veiksnius, gamtosaugos reikalavimus.

Dalyko tikslai

Rengti teoriškai pasirengusius, gebančius kritiškai ir kūrybiškai mąstyti, plataus profilio studentus, turinčius biologijos, ekologijos, agronomijos ir aplinkosaugos sričių žinių bei gebėjimų ir gebančius šias žinias bei gebėjimus pritaikyti profesinėje veikloje besikeičiančiomis aplinkos sąlygomis.

Suformuoti teorinių gyvosios ir negyvosios gamtos, ekosistemų pažinimo žinių sistemą, lavinti matematinių metodų bei informacinių technologijų pritaikymo, atskirų gamtos komponentų vertinimo ir apsaugos priemonių taikymo gebėjimus.

Suteikti studentams žinių apie bestuburių gyvūnų evoliuciją, sistematiką, jų morfologiją, tarpusavio santykius, reikšmę, ekologiją; detaliai išstudijuoti Lietuvoje gyvenančius bestuburius (pirmuonis, kirmėlės, nariuotakojus, moliuskus), jų filogenezę, elgseną, sandarą, ekologiją, apsaugos bei kontrolės metodus.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Dalyko turinys:

Paskaitos:

1. Zoologijos mokslo istorija, taksonomija. Gyvųjų organizmų apžvalga. Gyvūnų karalystė.
2. Bestuburių gyvūnų vieta ir reikšmė ekosistemose.
3. Vienašakių gyvūnų sandara, sistematika. Pagrindiniai atstovai, ekologija, reikšmė.
4. Sarkodinių, Žiuželių, Sporagijų, Knidosporidijų, Mikrosporidijų, Blakstienotųjų tipai
5. (sandara, sistematika, ekologija, filogenezę).
6. Daugialakių subkaralystė (sandara, vystymasis, taksonomija).
7. Primityviųjų, Žemesniųjų daugialakių antskiriai (Plokščiausių, Pinčių tipai) pagrindiniai atstovai, ekologija, reikšmė.
8. atstovai, ekologija, reikšmė.
9. Tikrųjų daugialakių atskirys (Duobagijų, Šukuotųjų tipai) pagrindiniai atstovai, ekologija, reikšmė.
10. Dvišalių skiriai. Plokščių, Apvaliųjų, Žieduotųjų kirmėlių tipai. Sistematika, ekologija,
11. reikšmė.
12. Nemertinių, Verpečių, Galvastraubių, Dygiastraubių, Echiuridų, Sipunkulidų tipų
13. pagrindiniai atstovai, jų reikšmė ir ekologija.
14. Onichoforų, Lėtūnų, Čiuopiklinių, Pečiakojų, Nepilnachordžių, Poganoforų, Šeriažandžių,
15. Dygiaodžių tipai. Jų klasifikacija, morfologija, ekologija.
16. Tipas Moliuskai. Sistematika, morfologija, reikšmė.
17. Nariuotakojų tipas. Chelicerinių, Trilobitinių, Jūrų vorų potipiai. Jų morfologija sistematika ir ekologija.
18. Voragijų klasė. Sistematika, ekologija, reikšmė.
19. Žiaunakvapių potipis. Vėžiagijų klasė. Sistematika, ekologija, reikšmė.
20. Tracheinių potipis. Šimtakojų klasė. Sistematika, ekologija, reikšmė.
21. Vabzdžių klasė (morfologija, elgsena, dauginimasis ir vystimasis, ekologija.
22. Vabzdžių sistematika, reikšmė.
23. Bestuburių gyvūnų tyrimo metodai, monitoringas, bioindikacija.
24. Bestuburių gyvūnų kontrolė ir apsaugos problemos.

Seminarai:

1. Vienašakių gyvūnų sistematika bei apsauga.
2. Pintys, Duobagiviai bei apsauga.
3. Kirmėlės.
4. Nariuotakojai. Chelicerinių potipis.
5. Žiaunakvapių potipis.
6. Vabzdžių sandara, lervos, lėliukės.
7. Vabzdžių sistematika.
8. Moliuskai, Dygiaodžiai.
9. Koralinių rifų apsauga.

Perteikiant dalyko turinį naudojami tradiciniai ir inovatyvūs studijų metodai. Tradiciniams studijų metodams atstovauja klasikinė paskaita (įvairių temų nagrinėjimas). Paskaitų medžiaga vizualizuojama panaudojant multi-media įrangą, video aparatūrą. Užsiėmimų metu dalis laiko skiriama studentų pasisakymams, diskusijoms. Praktinių darbų metu duodamos užduotys panaudojant gyvūnų pavyzdžius, jų preparatus ar paveikslus. Studentai užduotis atlieka savarankiškai naudodamiesi pratybų aprašais, apibūdinimo raktais, kolekcijomis ir konsultuodamiesi su dėstytoju.

Darbu metu kiekvienas studentas turi galimybę individualiai naudotis mikroskopu. Atskirų darbo etapų demonstracijai naudojama video kamera sujungta su mikroskopu ir kompiuterine įranga. Praktinių darbų rezultatų pristatymas (gynimas) yra privalomas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma 10 balų kaupiamąjį vertinimo struktūra, vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais. Laboratorinių darbų kokybė vertinama atsižvelgiant į individualaus darbo, o taip pat atsakymų į klausimus ir sugebėjimo diskutuoti kokybę. Kontrolinio darbo metu studentai atsako į testo klausimus, pasirinkdami vieną iš 3 pateiktų atsakymų, atpažįsta 10 pateiktų dėstytojo gyvūnų ar jų paveikslų, nurodo jų taksonominę priklausomybę. Praktinių darbų kokybė vertinama atsižvelgiant į individualaus darbo, o taip pat atsakymų į klausimus ir sugebėjimo diskutuoti kokybę. Egzamino metu pateikiami trumpų atsakymų reikalaujantys probleminiai klausimai. Egzaminas – galutinis studento žinių įvertinimas, kurį laikyti turi teisę tik tie, kurie turi savarankiškų darbų įvertinimus.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Kazlauskas R. Bestuburių zoologija. Vilnius, 1988, 384 p.
2.	Žiogas A. Bestuburių zoologija ir apsauga. Mokomoji knyga. Akademija, 2009. 95 p.
3.	Edward E. Ruppert. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach Sinauer Associates, 2009.
4.	Hill R.W., Wyse G.A., Anderson M. Animal Physiology Sinauer Associates, 2004.
5.	Ruppert E.E., Barnes R.D. Invertebrate zoology. Sixth edition. Saunders College Publishing 1991. 112 p.
6.	Brusca R. C., Brusca G. J. Invertebrates. Sinauer Associates, 2003.
7.	Mažiulis D., Starodubaitė M. Zoologija.- Vilnius; Siveida, 2001. 296 p.
8.	Догель В. А. Зоология беспозвоночных М. 1981.
9.	Thorpe J. H., Covich A.P. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, (Aquatic Ecology) The McDonald and Woodward Publishing Company Blacksburg, Virginia, 2002.
10.	Invertebrate zoology (CD-ROM). Mac/Win CD-ROM/2001/ 27AW2288
11.	Kingdom Animalia: The invertebrates. /DVD/ 2005/27AW2789
12.	Kingdom Animalia: The invertebrates. /DVD/ 2005/27AW2789

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Gecevičiūtė S. Bestuburių zoologijos laboratorinių darbų atlikimas. Vilnius, 1994.
2.	Invertebrate zoology. Peer-reviewed journal. KMK Scientific Press Ltd. Moscow. Volume 1 – 9 2010, 2011, 2012.
3.	Kublickienė O. Parazitiniai pirmuonys. Mokomoji knyga aukštųjų mokyklų studentams. Vilniaus universiteto leidykla. 2000. 86 p.
4.	Lešinskas A., Pileckis S. Vadovas lietuvių vabzdžiams pažinti. – V: Mintis, 1967.- 372 p.
5.	A. Žiogas, D. Zakarauskaitė. Dirvožemio biologija. Mokomoji knyga. 2010. 136 p.
6.	A. Žiogas. Agriocenozių bioindikacija ir apsauga/ Mokomoji knyga, 2012, 191 p.
7.	Rašomavičius V., editor. Red data book of Lithuania (Lietuvos Raudonoji knyga). Kaunas: Lututė, 2007. 800 p. (in Lithuanian).
8.	Helsdingen van P. J. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 1996.
9.	Haslett J. R. European strategy for the conservation of invertebrates: Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2007.
10.	Raudonikis L. Europos Sąjungos Buveinių direktyvos saugomos rūšys :vadovas Lututė, 2006.
11.	Lynn D. H. The ciliated protozoa. Springer, 2007.
12.	Šatkauskienė I. Gėlių vandenių bestuburiai. VDU leidykla, 2004.

13.	Жизнь животных. В 7 т. Том первый. Простейшие – щупальцевые. Москва. Просвещение, 1987. – 448 с.
14.	Жизнь животных. В 7 т. Том второй. Молюски – ракообразные. Москва. Просвещение, 1988. – 447 с.
15.	Жизнь животных. В 7 т. Том третий. Членистоногие – онихофоры. Москва. Просвещение, 1984. – 463 с.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Povilas Mulerčikas	VDU ŽŪA	doc. dr.	povilas.mulercikas@vdu.lt
2.	Artūras Gedminas	LAMMC	doc. dr.	arturas.gedminas@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.

COURSE DESCRIPTION

Course code	Volume in ECTS credits	Institution	Faculty	Department
AGR8023	7	VDU ŽŪA	Agronomy	Agroecosystems and Soil Sciences

Course title in Lithuanian

Bestuburių zoologija ir entomologija

Course title in English

Invertebrate zoology and entomology

Study methods	Volume in ECTS credits
Lectures	2
Consultations	1
Seminars	1
Individual work	3

Short course annotation in Lithuanian (up to 500 characters)

Bestuburių zoologijos ir entomologijos kursas supažindina su bestuburių gyvūnų įvairove ir sistematika. Studijų metu analizuojami įvairūs vienaląsčiai organizmai, jų išorinė ir vidinė kūno sandara bei ekologija ir įvairovė. Tai pat ir daugialąsčiai bestuburiai gyvūnai, jų anatomija, morfologija ir ekologija. Nagrinėjama įvairių bestuburių grupių charakteristika, apžvelgiant pagrindinius biologinius aspektus: mitybą, elgsenos ypatumus, dauginimosi ir gyvenimo ciklus, pasiskirstymą ir adaptacijas tam tikrai aplinkai. Studijų metu apžvelgiama kiekvienos bestuburių grupės rūšinė įvairovė, ekonomiškai, mediciniškai ir ekologiškai svarbias bestuburių gyvūnų rūšys. Apžvelgiama bestuburių svarba vertinant aplinkos būklę. Aptariamos retosios ir nykstančios bestuburių rūšys, analizuojami faktoriai, nulemiantys šių rūšių išsaugojimą.
--

Short course annotation in English (up to 500 characters)

This course is designed to provide students with a basic understanding of biology, morphology, anatomy and physiology of the more common invertebrate phyla. This course is intended to introduce students with knowledge on structure, functional processes and diversity of protozoa and metazoa invertebrates. The characteristics (principles of feeding, behavior, reproduction, adaptations to various environments) of the main groups of invertebrates will be analyzed. The taxonomy, distribution, diversity and economical, medical and ecological importance of invertebrates will be presented. The rare species of invertebrates and factors important for the conservation invertebrate species will be observed.
--

Relevance of the course

Invertebrate Zoology is one of the most important natural science study subjects analysing the structure, biology, diversity and systematic structure of invertebrate animals and their relationship with other components of living and non-living nature. Invertebrates constitute for about 95 percent of the total number of species and individuals of wildlife of the Earth. They are common in all biocenoses and occupy a very important place in nature and human life. A variety of invertebrate animals ranging from unicellulars to molluscs and echinoderms are examined in the course. Students consistently examining systematic groups of invertebrate animals, understand the main directions of the evolutionary process and the structural and functional adaptations that have emerged during this process. While studying this subject, students will know the systematics of unicellular and multicellular invertebrates, the representatives of main types, their morphology, bioecology, the principles of their monitoring and protection, and forms of relationships between living organisms. Understanding of nature conservation problems and the necessity of biodiversity preservation will be indoctrinated. Ability to identify and characterize the main invertebrate animals, explain their biology peculiarities, performance of accounting, responsibility in making necessary decisions regarding the environmental factors and environmental protection requirements will be elevated.

Course aims

Preparation of theoretically qualified, capable of critical and creative thinking, broad-based students with knowledge and skills in the fields of biology, ecology, agronomy, and the environment, and capable in adapting this knowledge and skills in their professional activity under the altering environment conditions.

To construct the system of theoretical knowledge of living and non-living nature and cognition of ecosystems, to improve abilities of application of mathematical methods and information technologies, to develop skills in assessment and application of protection measures of individual components of nature.

To provide students with knowledge of evolution, systematics, morphology, their interrelations, significance, ecology of invertebrate animals; to study in detail the invertebrates living in Lithuania (protozoa, worms, arthropods, molluscs), their phylogeny, behavior, structure, ecology, methods of protection and control.

Content (topics) and methods

Content of the subject:

Lectures:

1. History of Zoology, taxonomy. Overview of living organisms. Animal Kingdom. Location and significance of invertebrates in ecosystems.
2. Structure, systematics of unicellular animals. The most important representatives, their ecology, significance.
3. Types of Sarcodina, Flagellata, Sporozoa, Cnidosporidia, Microsporidia, Ciliophora (structure, systematics, ecology, phylogeny).
4. Subkingdom of Multicellulars (structure, development, taxonomy).
5. Subsections of Phagocytelozoa, Parazoa (types of Placozoa, Spongia), key representatives, ecology, significance.
6. Eumetazoa (types of Coelenterata and Ctenophora), key representatives, ecology, significance.
7. Section of Bilateria. Types of Plathelminthes, Nemathelminthes, and Annelida worms. Systematics, ecology, and significance.
8. The main representatives of the types of Nemertini, Rotatoria, Cephalorhyncha, Acanthocephala, Echiurida, Sipunculida. Their significance and ecology.
9. Types of Onychophora, Tardigrada, Tentaculata, Branchiopoda, Hemichordata, Pogonophora, Chaetognatha, Echinodermata. Their classification, morphology, ecology.
10. Type of Mollusca. Systematics, ecology, and significance.
11. Type of Arthropoda. Subtypes of Chelicerata, Trilobitomorpha, Pantopoda. Their systematics and ecology.
12. Class of Arachnida. Their systematics, ecology, and significance.
13. Subtype of Branchiata. Class of Crustacea. Systematics, ecology, and significance.
14. Subtype of Tracheata. Class of Myriapoda. Systematics, ecology, and significance.
15. Class of Insecta (morphology, behavior, reproduction and development, ecology).
16. Systematics and significance of insects.
17. Research methods, monitoring, and bioindication of invertebrate animals.
18. Control and protection problems of invertebrate animals.

Seminars:

1. Systematics and protection of unicellular animals.
2. Spongia, Coelenterata and their protection.
3. Worms.
4. Arthropoda. Subtype of Chelicerata.
5. Subtype of Branchiata.
6. Insect structure, larvae, pupae.
7. Insect systematics.
8. Mollusca, Echinodermata.

9. Coral reef protection.

Traditional and innovative study methods are used to convey the subject content. Traditional study methods are represented by a classical lecture (examination of various topics). Material of the lecture is visualized using multimedia equipment, video equipment. During the sessions, part of the time is devoted to students' speeches and discussions. Practical tasks include assignments using animal samples, their preparations or pictures. Students perform tasks independently using exercise descriptions, identification keys, collections, and in consultation with the teacher. During the practical work each student has the opportunity to use the microscope individually. A video camera connected to a microscope and computer equipment is used for demonstration of particular work stages.

Presentation (defence) of practical work results is mandatory.

Structure of cumulative score and value of its constituent parts

The 10-point cumulative assessment structure is applied, following the criteria for assessing the subject's learning outcomes. The quality of laboratory work is evaluated according to the quality of individual work as well as the quality of the answers to the questions and the ability to discuss. During the control work, students respond to test questions by selecting one of the 3 answers given, recognizing 10 samples of animals or their paintings, indicating their taxonomy. The quality of practical work is assessed by the quality of individual work as well as the quality of the answers to the questions and the ability to discuss. During the exam, problematic questions requiring short answers are presented. Exam is the final assessment of the student's knowledge, and only those who have assessments of their independent work have the right to attend it.

Compulsory reference materials

No.	Authors of publication, title, publishing house, year of publication.
1.	Kazlauskas R. Bestuburių zoologija. Vilnius, 1988, 384 p.
2.	Žiogas A. Bestuburių zoologija ir apsauga. Mokomoji knyga. Akademija, 2009. 95 p.
3.	Edward E. Ruppert. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach Sinauer Associates, 2009.
4.	Hill R.W., Wyse G.A., Anderson M. Animal Physiology Sinauer Associates, 2004.
5.	Ruppert E.E., Barnes R.D. Invertebrate zoology. Sixth edition. Saunders College Publishing 1991. 112 p.
6.	Brusca R. C., Brusca G. J. Invertebrates. Sinauer Associates, 2003.
7.	Mažiulis D., Starodubaitė M. Zoologija.- Vilnius; Siveida, 2001. 296 p.
8.	Догель В. А. Зоология беспозвоночных М. 1981.
9.	Thorp J. H., Covich A.P. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, (Aquatic Ecology) The McDonald and Woodward Publishing Company Blacksburg, Virginia, 2002.
10.	Invertebrate zoology (CD-ROM). Mac/Win CD-ROM/2001/ 27AW2288
11.	Kingdom Animalia: The invertebrates. /DVD/ 2005/27AW2789
12.	Kingdom Animalia: The invertebrates. /DVD/ 2005/27AW2789

Supplementary reference materials

No.	Authors of publication, title, publishing house, year of publication.
1.	Gecevičiūtė S., Bestuburių zoologijos laboratorinių darbų atlikimas. Vilnius, 1994.
2.	Invertebrate zoology. Peer-reviewed journal. KMK Scientific Press Ltd. Moscow. Volume 1 – 9, 2010, 2011, 2012.
3.	Kublickienė O. Parazitiniai pirmuonys. Mokomoji knyga aukštųjų mokyklų studentams. Vilniaus universiteto leidykla. 2000. 86 p.
4.	Lešinskas A., Pileckis S. Vadovas lietuvių vabzdžiams pažinti. – V: Mintis, 1967.- 372 p.
5.	A. Žiogas., D. Zakarauskaitė. Dirvožemio biologija. Mokomoji knyga. 2010. 136 p/
6.	A. Žiogas. Agriocenozių bioindikacija ir apsauga/ Mokomoji knyga, 2012, 191 p.
7.	Rašomavičius V., editor. Red data book of Lithuania (Lietuvos Raudonoji knyga). Kaunas: Lututė, 2007. 800 p. (in Lithuanian).
	Helsdingen van P.J Background information on invertebrates of the Habitats Directive and

8.	the Bern Convention. Strasbourg : Council of Europe Publishing, 1996.
9.	Haslett ,J. R. European strategy for the conservation of invertebrates : Convention on the
10.	Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Strasbourg : Council
11.	of Europe Publishing, 2007.
12.	Raudonikis L. Europos Sąjungos Buveinių direktyvos saugomos rūšys :vadovas Lututė,
13.	2006.
14.	Lynn D. H. The ciliated protozoa. Springer, 2007.
15.	Šatkauskienė I. Gėlių vandenių bestuburiai. VDU leidykla, 2004.
16.	Жизнь животных. В 7 т. Том первый. Простейшие – щупальцевые. Москва.
17.	Просвещение,1987. – 448 с.
18.	Жизнь животных. В 7 т. Том второй. Молюски – ракообразные. Москва.
19.	Просвещение,
20.	1988. – 447 с.
21.	Жизнь животных. В 7 т. Том третий. Членистоногие – онихофоры. Москва.
22.	Просвещение, 1984. – 463 с.

Supplementary reference materials

Course programme designed by

Name, surname	Institution	Degree	E-mail address
Povilas Mulerčikas	VMU AA	Assoc. Prof.	povilas.mulercikas@vdu.lt

Approval at the meeting of the PhD programme committee on October 16, 2024, by Resolution No. 218.

Course description valid until October 16, 2028.

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8023	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Bitininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Apiculture

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Bitininkystės dalyko studijos skirtos Agronomijos mokslo krypties doktorantams. Studijuodami šį dalyką doktorantai susipažins su bitininkavimu Lietuvoje ir ES keliama reikalavimais. Bičių šeimos biologija, ligomis ir parazitais, bityno inventoriui, pagrindiniais bičių ganyklų augalais, bičių priežiūra, apsauga, gydymu ir selekcija. Gebės vertinti bites kaip agrotechninę žemės ūkio šaką. Žinos ir įvertins kompleksinį bitininkavimą, bičių produktų gamybą ir jų pritaikymą.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Studies in beekeeping subjects are aimed at doctoral students in the field of Agronomy. While studying this subject, doctoral students will get acquainted with the requirements of beekeeping in Lithuania and the EU. Bee family biology, diseases and parasites, apiary inventory, main bee pasture, bee care, protection, treatment of diseases and breeding. Will be able to evaluate bees as an agrotechnical branch of agriculture. Will know and appreciate the complex beekeeping, the production of bee products and their application.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Vienintelėje aukštojoje mokykloje yra bitininkystės doktorantūra. Modulyje yra išplėtos bendrosios ir specialiosios kompetencijos, teorinių ir mokslinių žinių apie bitininkystę įsisavinimas, sugebėjimas analizuoti mokslinius tiriamuosius darbus ir juos įvertinti.

Dalyko tikslai

Perduoti žinias, mokėjimus, įgūdžius apie bitininkystę, analizuoti teoriškai ir praktiškai, kaip žemės ūkio šaką, agrotechninę priemonę, biologinę visumą. Plėsti studijuojantiems bendrąsias ir specialiąsias kompetencijas. Šiuose pažinimo sferos lygiuose: teorinių ir mokslinių žinių apie bitininkystę įsisavinimą, sugebėjimą analizuoti mokslinius tiriamuosius darbus ir juos įvertinti.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. ĮVADAS
 - 1.1. Bitininkavimas kitose šalyse: pramoninis bitininkavimas JAV bei Kanadoje; Galimumas bitininkauti šalto klimato valstybėse; bitininkavimas kaimyninėse Europos valstybėse.
 - 1.2. Bitės Lietuvoje: istorija; mėgėjiškas bitininkavimas iki Pirmojo pasaulinio karo; bitininkystė tarpukario Lietuvoje; visuomeninės bitininkystės reikšmė; šiandieninės bitininkystės kryptis, mokslas, švietimas.
2. BIČIŲ IR JŲ ŠEIMOS BIOLOGIJA
 - 2.1. Bičių šeima.
 - 2.2. Bitės išorės sandara.
 - 2.3. Bitės vidaus organai.
 - 2.4. Maisto rūšys ir jo įsisavinimas.
 - 2.5. Bičių genotipas.
 - 2.6. Bičių komunikacijos, darbai pagal amžių.

- 2.7. Bičių šeimos nariai.
- 2.8. Bitinių geneologija, naminių bičių sistematika.
- 2.9. Bičių lizdas.
3. BITYNO PASTATAI IR ĮRENGIMAS
- 3.1. Avilių kūrimo istorija.
- 3.2. Rėminių avilių klasifikacija.
- 3.3. Bitidžių klasifikacija.
- 3.4. Bitininkavimo reikmenys: darbams prie bičių, motinėlėms auginti, produktams rinkti, apsaugai.
- 3.5. Dirbtiniai koriai ir jų įreminimas.
4. BIČIŲ GANYKLOS
- 4.1. Orų įtaka bitėms ir žiedų nektaringumui.
- 4.2. Ganyklų supratimas ir klasifikacija.
- 4.3. Galimi medunešiai: pavasarį, vasarą ir rudenį.
- 4.4. Augalų žiedų nektaringumo įvertinimas.
- 4.5. Lipčiniai medunešiai.
- 4.6. Bičių ganyklų išnaudojimo ir gerinimo būdai.
- 4.7. Galimos sėjomainos bitėms.
- 4.8. Orientacinis ganyklos apskaičiavimas.
5. BIČIŲ PRIEŽIŪRA IR VEISIMAS
- 5.1. Apie saugų darbą bityne.
- 5.2. Bičių vežimas.
- 5.3. Bičių apsiskraidymai ir jų reikšmė.
- 5.4. Pavasarinis bičių apžiūrėjimas.
- 5.5. Lizdų plėtimo būdai: palaipsninis ir vienkartinis.
- 5.6. Magazinių (meduvių) naudojimas
- 5.7. Darbai pagrindiniame medunešyje
- 5.8. Spieirninės nuotaikos slopinimo būdai
- 5.9. Galimi medkopiai: pavasarinis, pagrindinis, rudeninis
- 5.10. Šeimų ruošimas žiemai: optimaliausias laikas; maisto kiekis ir kokybė.
- 5.11. Bičių žiemojimas.
- 5.12. Genetiniai bičių selekcijos pagrindai: giminystės ryšiai; lyties paveldimumas; poravimasis, apie diploidinius tranus.
- 5.13. Atrankos metodai.
- 5.14. Bičių ir motinėlių bonitavimas.
- 5.15. Bičių motinėlių išauginimo būdai.
- 5.16. Motinėlių ženklinimo ir keitimo būdai
- 5.17. Darbai su natūraliais ir dirbtiniais spiečiais.
- 5.18. Įvairūs bitininkavimo būdai: Kriščiūno metodas, daugiaaukštis ir dviaukštis bitininkavimas, bitininkavimas įvairiose bitidėse, pusrėmių galimumas.
- 5.19. Bitininkavimas ankstyviems medunešiams gauti.
- 5.20. Apie paketinės bitininkystės galimumus.
6. BITĖS - AGROTECHNINĖ PRIEMONĖ
- 6.1. Žiedų apdulkinimo būdai.
- 6.2. Apdulkinantį rūšys (vėjas, vabzdžiai, paukščiai).
- 6.3. Bičių šeimų reikšmė hektarui: sodo augalų, ankštinių žolėms.
- 6.4. Bičių pakankamumo apdulkinimui nustatymas raudonuosiuose dobiluose.
- 6.5. Bičių viliojimo būdai.
- 6.6. Bitės šiltnamiuose.
- 6.7. Bičių apsauga naudojant pesticidus.
7. BIČIŲ KENKĖJAI IR LIGOS
- 7.1. Mikroorganizmų charakteristika.

- 7.2. Imunitetas.
- 7.3. Sanitarinės bičių priežiūros taisyklės.
- 7.4. Bičių ir jų produktų apsauga.
- 7.5. Dezinfekavimo būdai.
- 7.6. Pagrindiniai bičių kenkėjai: filantas, bitlesis, varozės erkės ir kt.
- 7.7. Bičių lizdo kenkėjas.
- 7.8. Pagrindinės perų ligos: puviniai, maišaligė, grybiniai susirgimai ir įvairūs žuvimai.
- 7.9. Suaugusių bičių ligos: nozematozė, akarapitozė, toksikozės ir kt.
- 7.10. Bičių gydymo būdai.
8. KOMPLEKSINIS BITININKAVIMAS
- 8.1. Tradicinė medaus gamyba: šeimų produktyvumas, medaus išsukimas, medaus sudėtis, laikymo ir vartojimo būdai.
- 8.2. Vaškas, jo žaliavos perdirbimo būdai, panaudojimas.
- 8.3. Žiedadulkės, jų cheminė sudėtis, rinkimo ir konservavimo būdai, duonelė.
- 8.4. Bičių pienelis, jo rinkimas, laikymas ir vartojimo galimybės.
- 8.5. Bičių nuodai, jų gavyba ir vartojimas.
- 8.6. Bičių pikio rinkimo būdai ir vartojimo galimūmai.
- 8.7. Bičių produktų rinkimo ekonominė reikšmė.

Studijų pasiekimų vertinimas

Taikoma dešimtbalė kriterinė skalė ir kaupiamoji vertinimo schema. Semestro savarankiško darbo užduotys vertinamos pažymiu, egzaminų metu nustatomas galutinis vertinimas, tarpinius įvertinimus padauginant iš svertinio koeficiento ir sandaugas susumuojant.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bitininkystės pagrindai/ Algirdas Amšiejus - Aleksandro Stulginskio universitetas, 2014, 172 p.
2.	Pradedantiems bitininkams/ Algirdas Skirkevičius, Algirdas Amšiejus, Honas Balžekas, Laima Blažytė-Čereškienė. Vaibra (ISBN: 9789955862567), 2018, 168 p.
3.	Bičių metai/ Algirdas Amšiejus - Alma littera, 2021, 368 p.
4.	Bitininkavimas daugiaaukščiuose bedugniuose aviliuose/ Algirdas Amšiejus – Technologija, 2013, 54 p.
5.	Bičių motinelių auginimas ir atranka/ Algirdas Amšiejus – Technologija, 2012, 60 p.
6.	Akademikas Jonas Kriščiūnas / Sudaryt. P. Vasinauskas – V., 1979, 146 p.
7.	Balžekas J. Bitės ir raudonieji dobilai sėklai. – V., 1985, 128 p.
8.	Bitininkystė. – V., 1970, 447 p.
9.	Bitininko žinynas / sudaryt. J. Balžekas – V., 1987, 380 p.
10.	H. Clement, Y. Le Conte. Le Traite Rustica de l'Apiculture. – Rustica. 2003, – 1 – 528 p.
11.	L. Goodman. Form and Function in the Honey Bee. Ibra. 2003, – 1 – 221 p.
12.	Dadant and Sons. Inc. Mites of the Honey Bee. Printed in the U.S.A., by Book Masters, Inc. Mansfield, Ohio. 2001, – 1 – 280 p.
13.	Lietuvos bitininkas. – V., nuo 1993 – Nr.
14.	Gerlt – Seifert L. Bienenkrankheiten und Schadlige. – Berlin, 1982, – 159 p.
15.	Hodowla pszczol. – Warszawa, 1978, 528 s.
16.	A. Matheson. New perspectives on Varroa. International Bee Research Association, 1994 - 16 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Straigis J. Bitininkystė. – V., 1994, 208 p.
2.	Алпатов В.В. Породы меденосной пчелы. – М., 1948, 184 с.
3.	Батлер К. Дж. Мир медоносной пчелы. – М., 1980, 232 с.
4.	Малаю А. Итенсификация производства меда. – М., 1979, 176 с.
5.	Медоносная флора основа пчеловодства. – Бухарест, 1977, 249 с.

6.	Пчеловодство – малая энциклопедия /Редкол.: Г.Д. Билаш, А.Н. Бурмистров, В.Г. Гребцова и др. – М., 1991, 510 с.
7.	Скиркявичус А. Феромонная коммуникация насекомых. – В., 1986, 291 с.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Nr.	Vardas, Pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
1.	Povilas Mulerčikas	VDU ŽŪA	doc. dr.	povilas.mulercikas@vdu.lt
2.	Violeta Čeksterytė	LAMMC	dr.	violeta.ceksteryte@lammc.lt

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje 2024 m. spalio 16 d., protokolo Nr. 218
Dalyko aprašas galioja iki 2028 m. spalio 16 d.