

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

Susipažinti su agronominių tyrimų metodais, suvokti 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. Mokslinis tyrimas ir jo planavimas.
4. Mokslinės informacijos šaltiniai ir jų paieška.
5. Eksperimento planavimo teoriniai ir praktiniai aspektai.
6. Lauko eksperimento planavimas ir atlikimas.
7. Specifiniai agronominių tyrimų metodai.
8. Tyrimo duomenų paruošimas statistinei analizei.
9. Populiacija ir imtis: sąvokos ir statistiniai rodikliai.
10. Statistiniai skirstiniai ir jų taikymas eksperimentinėje statistikoje.
11. Kintamųjų variacinės eilutės ir jų statistinės charakteristikos.
12. Tyrimo duomenų vidurkiai ir jiems artimi statistiniai rodikliai.

13. Nulinės hipotezės tikrinimas.
14. Prielaidos ANOVA ir regresinei analizei alikti.
15. Tyrimo duomenų transformavimas.
16. Dispersinės analizės taikymo galimybės vertinant agronominių tyrimų duomenis.
17. Regresijos ir koreliacijos galimybės agronominių tyrimų duomenims įvertinti.
18. Statistinės analizės rezultatų pateikimas mokslo publikacijose.
19. Mokslinių publikacijų ir tezių rengimas.

Pratybos

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

Mokymosi metodai

Paskaitos medžiaga vizualizuojama naudojant multimediją ir lentą. 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: pasirinkti ir aprašyti tyrimo metodus pagal disertacijos temą. Studentai apžvelgia vienas kito sukurtas tyrimo metodikas. Praktikos metu užduotys pateikiamos naudojant tikrus tyrimų duomenis. Doktorantai savarankiškai atlieka užduotis naudodami programinės įrangos paketus ir pasitarę su dėstytoju kompiuterių kabinete. Doktorantai turi suformuluoti išvadas, padarytas iš atliktų užduočių rezultatų. Jie pristato praktikų rezultatus naudojant kompiuterines programas. Doktorantai papildomai konsultuojami pagal sutartą tvarkaraštį ir IT priemonėmis. Nesant minimalaus doktorantų skaičiaus, dalykinės studijos organizuojamos konsultacijų būdu.

Studijų pasiekimų vertinimas

Galutinis įvertinimas susideda iš: pratybos – 10 proc., individualioji užduotis – 15 proc., tarpinis atsiskaitymas (kolokviumas) – 15 proc., egzaminas – 60 proc.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Hoshmand A. R. Design of experiments for agriculture and the natural sciences. – Chapman & Hall/CRC, USA, 2006
2.	Kardelis K. Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai (penktasis leidimas), 2016
3.	Mokslinės metodikos inovatyviems žemės ir miškų mokslų tyrimams. Kaunas, Lututė, 2013
4.	Palaniswamy U. R., Palaniswamy K. M. Handbook of statistics for teaching and research in plant and crop science, USA, The Haworth Press, Inc., 2006
5.	Raudonius S. Mokslinių tyrimų planavimas ir analizė. – Akademija, 2008
6.	Rowena M. How to write a theses.-Great Britain, Open University Press, 2003
7.	Welham S. J., Gezan S. A., Clarks. J., Mead A. Statistical Methods in Biology: Design and analysis of Experiments and Regressions, CRC Press, 2015.
8.	Wu J. and Hamada M. S. Experiments: planning, analysis, and optimization. Wiley Series in Probability and Statistics, 2009

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Box G. E. P., Hunter J. S., Hunter W. G. Statistics for experimenters: design, discovery, and innovation. John Wiley & Sons, USA, 2005
2.	Clewer Alan G., Scarisbrick David H. Practical statistics and experimental design for plant and crop science. – England, John Wiley and Sons, LTD, 2001
3.	Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai I. – V., TEV, 2001
4.	Čekanavičius V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai II. – V., TEV, 2002
5.	Onofri A., Carbonell E. A., Piepho H-P., Mortimer A. M., Cousens R. D. Current statistical issues in weed research. Weed Research, 2010, v. 50, No 1, p. 5-24

6.	Heath D. An Introduction to experimental design and statistics for biology. – Great Britain, UCL Press Ltd.,1988
7.	Larry B. Christensen. Experimental methodology. – USA, Allyn and Bacon, 1997
8.	Mann P. S. Introductory statistics. – John Wiley & Sons, Inc, USA, 2007
9.	Mead R., Curnow R.N. and Hasted A.M. Statistical methods in agriculture and experimental biology. Great Britain: T.J. Press Ltd., 1993
10.	Hoshmand A. Reza. Experimental research design and analysis: a practical approach for agricultural and natural sciences. – USA, CRC Press, 1994
11.	Mann P. S. Introductory statistics. John Wiley & Sons, Inc, USA, 2007
12.	Sokal Robert R. and Rohelf F. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. –New York: W.H. Freeman and Company, 1995
13.	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.
14.	Tarakanovas P., Raudonius S. Agronominių tyrimų duomenų statistinė analizė taikant kompiuterines programas ANOVA, STAT, SPLIT-PLOT iš paketo SELEKCIJA ir IRSTAT. – Akademija, 2003
15.	Velička R., Raudonius S., Marcinkevičienė A., Trečiokas K. Lauko bandymų planavimas ir atlikimas. Metodinė priemonė. – Akademija, 2004

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

No.	Name, surname	Institution	Degree	E-mail address
1.	Rita Pupalienė	VDU ŽŪA	Assoc. prof., dr	rita.pupaliene@vdu.lt
2.	Birutė Frercks	LAMMC	Dr.	birute.frercks@lammc.lt
3.	Darija Jodaugienė	VDU ŽŪA	Assoc. prof., dr.	darija.jodaugiene@vdu.lt
4.	Daiva Rimkuvienė	VDU ŽŪA	Assoc. prof., dr.	daiva.rimkuviene@vdu.lt
5.	Kęstutis Romaneckas	VDU ŽŪA	Prof. dr.	kestutis.romaneckas@vdu.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 prot. Nr. 6 (6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki: 2023 06 30

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 augalų produktyvumo biologijos mokslo pasiekimus ir ugdyti gebėjimus interpretuoti agronominio mokslinio tyrimo rezultatus, modeliuoti 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 intended for first-year doctoral students. The aim of the subject is to provide doctoral students with knowledge about the latest achievements in plant productivity biology and to develop skills to interpret the results of agronomic research, model plant 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 exam.

Dalyko poreikis bei aktualumas

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

Dalyko tikslai

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

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Augalų produktyvumo formavimo veiksniai:

- 1.1. Bendros žinios apie augalų derlių.
- 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. 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 analizė, minčių lietaus sudijų 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 grupėje. 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 IT priemonėmis. 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 – 20 proc., individualioji užduotis – 30 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.	Wallace D. H. Plant Breeding and Whole System Crop Physiology: improving crop maturity, adaptation and yield. New York: CAB, International, 1998, 390 p.
4.	Fageria N. K., Baligar V. C., Clark R. B. Physiology of crop production. USA, Food Product Press, 2006, 345.
5.	Fitter A. H., Hay R. Environmental Physiology of Plants. S. D., S. F., N. Y., B. L., S.T. Academic press, 2002, 367.
6.	Hay R., Porter J. The physiology of crop yield. Blackwell publishing, UK, USA, Australia, 2006, 314.
7.	Kuperman F.M. Morfofiziologija rastenii (Morfofiziologičeskij analiz etapov organogeneza različnyh žiznenich form pokritosemenich rastenii). M.: Visšaja škola, 1984, 240 s. (rusų k.).
8.	Duchovskis P. Flowering initiation of wintering plants. Sodininkystė ir daržininkystė, 23 (2): 2004, 3–11.
9.	Третьяков Н Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 1998, 639.

Papildoma literatūra

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

Nr.	
1.	Bluzmanas ir kt. Augalų fiziologija. V.: Mokslas, 1991, 420 p.
2.	Kopcewicz J., Lewak St. Podstawy fizjologii roslin. PWN, Warszawa, 1998, 725 s.
3.	Lietuvos mokslų akademija / Žemės ūkio mokslai (periodinis mokslo žurnalas).
4.	Lietuvos mokslų akademija / Biologija (periodinis mokslo žurnalas).
5.	Lietuvos mokslų akademija / Ekologija (periodinis mokslo žurnalas).
6.	Sodininkystė ir daržininkystė (periodinis mokslo žurnalas).
7.	Stašauskaitė S. Augalų vystymosi fiziologija. Vilnius: Debesija, 1995, 98 p.
8.	Taiz L., Zeiger E. Plant physiology. California: The Benjamin Cumings publ. Company, 2002. 690 p.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Zita Kriaučiūnienė	VDU ŽŪA	Doc. dr.	zita.kriauciuniene@vdu.lt
Giedrė Samuolienė	LAMMC	Doc. dr.	giedre.samuoliene@lammc.lt
Ilona Vagusevičienė	VDU ŽŪA	Doc. dr.	ilona.vaguseviciene@vdu.lt

Aprobuota: Žemės ūkio ir maisto mokslų instituto posėdyje: 2019 04 17 prot. Nr. 3.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS
Žemės ūkio akademija Agronomijos fakultetas
Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra

STUDIJŲ DALYKO APRAŠAS

Dalyko kodas: AGR8003

Pavadinimas lietuvių kalba: Agroekologija

Pavadinimas anglų kalba: Agroecology

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

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 industrinio 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. 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 industrial agriculture. The concept of sustainable development. Assessment of modern farming systems in terms of long-term ecologically stable functioning.

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	26
Konsultacijos	2	Referato parengimas	35
Egzaminas	2	Pasirengimas egzaminui	80

Dalyko paskirtis:

<i>Studijų pakopa</i>	<i>Studijų programa</i>	<i>Dalyko tipas</i>
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, mokliškai 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 intelektinius 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 tausojančios maisto gamybos sistemos poreikius ir perspektyvas; skirtingo intensyvumo žemės ūkio vaidmenį bendrajai krašto ekologiškai 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 dėsninumus 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 kompleksiskai 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 sisteminei analizei, 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 egzamino 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. Dalgaard T., Hutchings N.J., Porter J.R. Agroecology, scaling and interdisciplinarity. Agriculture, Ecosystems and Environment, 100, 2003. 39–51 p.

4. Forskning G. Fate and biological effects of pesticides in soil and water ecosystems. The Norwegian Crop Research Institute. 2002. 216 p.
5. Gliessman S.R. Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Boca Raton, CRC Press LLC, 2000. 357 p.
6. Gliessman S.R. Field and Laboratory Investigations in Agroecology. 2nd edition. CRC Press, 2007. 302 p.
7. Gliessman S.R. Agroecology: The Ecology of Sustainable Food System. CRC Press, New York, 2007. 384 p.
8. Heirich D., Hergt M. Ekologijos atlasas. Vilnius, 2000. 279 p.
9. Lazauskas P., Pilipavičius V. Agroekologija. Mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija. UAB „IDP Solutions“ 2008. 133 p.
10. Marozas V. Sausumos ekosistemų įvairovė ir apsauga. Vadovėlis. LŽŪU. UAB „IDP Solutions“. 2008. 246 p.
11. Moksliniai žurnalai – Agriculture, Ecosystems and Environment, Agricultural Systems; Journal of Applied Ecology; Agronomy for Sustainable Development; European Journal of Agronomy ir kt.
12. 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. Basalykas A. Žemė – žmonijos buveinė. V., 1985. 256 p.
4. Bučienė A. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai (monografija). Klaipėda: LKU leidykla, 2003. 176p.
5. Dagys J. Augalų ekologija. Vilnius, Mokslas. 1980.
6. Galminas Z. Melioracija ir aplinkosauga. V., 1999. 225 p.
7. Holmgren D. Permaculture: principles and pathways beyond sustainability. Holmgren design services. Australia. 2004. 286 p.
8. Jankauskas B. Dirvų apsauga nuo erozijos. Vilnius. 1990.
9. Kormondy J.E. Ekologijos sąvokos. Litera Universitati Vytauti Magni. 1992. 320 p.
10. Lietuvos žemės našumas. Sudarytojas Mažvila J. Akademija, Kėdainių r., 2011. 280 p.
11. Loomis R.S., Connor D.J. Crop ecology. Cambridge university press. 1992. 538 p.
12. Mollison B. Permaculture. Island Press, Washington DC. 1990.
13. Mokslinės duomenų bazės – Web of Science; Science direct; Agricola, ir kt.
14. Nadzeikienė J. Aplinkos apsaugos inžinerija. Mokomoji knyga. Aleksandro Stulginskio universitetas. Akademija, Kauno r., 2012. 120 p.
15. Odum H.T. Fundamentals of Ecology. Philadelphia, 1971. 574 p.
16. Ozolinčius R. Aplinkos ištekliai. Kaunas, VDU leidykla. 2005. 211 p.
17. Pilipavičius V., Navickas K. Atsinaujinantys agrariniai ištekliai ir atliekų perdirbimas. Mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija. UAB „IDP Solutions“ 2008. 142 p.
18. Pilipavičius V., Pupalienė R., Marcinkevičienė A. Pasėlių bendrijos ir jų tyrimai. Mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija. UAB „IDP Solutions“ 2008. 112 p.

19. Pilipavičius V. Žemės ūkio ekologija. Žemės ūkio enciklopedija, 3 tomas. Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, Vilnius. 2007. 834–835 p.
20. Pleijelis H. Knyga apie ekologiją. Vilnius, 1994. 96 p.
21. Raškauskas A. Bendroji ekologija. V., 1991. 239 p.
22. Stancevičius A. Dirvų kultūrinimas – svarbiausia derlingumo atstatymo ir išlaikymo priemonė: paskaitų konspektas Agronomijos fakulteto studentams. LŽŪU, 1983. 49 p.
23. Stončius D. Gamtotvarkos vaidmuo saugant biologinę įvairovę. V., 2001. 85 p.
24. Stravinskienė V. Ekologijos įvadas. K., 2001. 155 p.
25. Stravinskienė V. Bendroji ekologija. K., 2003. 232 p.
26. Ščemeliovas V. Žemės ūkio meteorologijos pagrindai. Vilnius. 1977. 157 p.
27. Tausojamoji žemdirbystė našiuose dirvožemiuose. Sudarytoja Maikštėnienė S. Akademija, Kėdainių r., 2008. 327 p.
28. Tivy J. Agricultural Ecology. Longman Scientific and Technical. 1990. 374 p.
29. Tumas R. Vandenų ekologija. LŽŪU, VDU., K., 1999. 132 p.
30. Velička R., Pupalienė R. Demografinės padėties, klimato kaitos ir agroekologijos sąsajos. mokomoji knyga. LŽŪU, Akademija, 2010. 98 p.
31. Черникова В.А., Чекереса А.И. Агроэкология. Москва, Колос. 2000. 535 с.
32. Тишлер В. Сельскохозяйственная экология. Москва. 1971. 454 с.

Dalyko studijas koordinuojantis dėstytojas: prof. habil. dr. Rimantas Velička, VDU ŽŪA Agronomijos fakultetas, Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų institutas.

Kiti dalyko dėstytojai: dr. Žydrė Kadžiulienė, LAMMC Žemdirbystės institutas.

Aprašą parengė: prof. habil. dr. Rimantas Velička; dr. Žydrė Kadžiulienė.

Recenzentai:

VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto recenzentas: prof. dr. Kęstutis Romaneckas
Agronomijos krypties doktorantūros komiteto paskirtas recenzentas: doc. dr. Steponas Raudonius,
prof. habil. dr. Pavelas Duchovskis, dr. Vita Tilvikienė

Aprobuota VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19, protokolo Nr. 6(6)

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03, protokolo Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8004	7	VDU	AF	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 intended for a deeper understanding 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 tarpveisline hibridizacija ir geriausių augalų atranka. Kuriant genetinę įvairovę visame pasaulyje vis plačiau taikomos *in vitro* technologijos, suteikiančios veislėms ne tik naujų savybių (pagerintos augalo kokybinės savybės, atsparumas ligoms, herbicidams ir pan.), bet ir pagreitinti genetiškai stabilijų 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 biotechnologinių 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 selekcijoje. 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.

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 neskaitytos. 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	Trigiano R. N., Gray D. J. <i>Plant development and biotechnology</i> . CRC Press, 2005, 359 p.

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.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

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

Aprobuota: Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto posėdyje: 2019 04 09 prot. Nr. 22.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO „DIRVOTYRA“ APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8005	7	Vytauto Didžiojo universitetas	Agronomijos fakultetas	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Dirvotyra

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Soil Science

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Konsultacijos	1,0
Individuali užduotis	2,0
Individualus darbas	4,0

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 veiksmus, 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

Išklausę 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 uolienu susidarymo ypatumai. Uolienu 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. Morfoliginė dirvožemio sandara ir savybės. Dirvožemių sistematika, klasifikavimas ir diagnostikos principai. Diagnostiniai horizontai, savybės ir medžiagos. Dirvožemio danga. Pagrindiniai dirvožemių paplitimo dėsniniai (platuminis ir vertikalusis zoniškumas). Pagrindinės pasaulio dirvožemių grupės ir jų paplitimo dėsninumas. 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.

Studijų metodai:

Paskaita su diskusija, individuali užduotis (mokslinių tyrimų duomenų analizė), minčių lietus.

Studijų pasiekimų vertinimas

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

Kaupiamoji vertinimo struktūra:

Individuali užduotis – 30 % (17-20 savaitė; užduoties pristatymas egzamino metu).

Egzaminas – 70 % (17-20 savaitė).

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Motuzas A., Buivydaitė V., Vaisvalavičius R., Šleinyns R. Dirvotyra: 2-asis atnauj, papild. ir patais. leid. Vilnius: Enciklopedija, 2009. 335 p.
2.	Buivydaitė V., Butkus V., Motuzas A., Pečkytė A., Vaisvalavičius R., Vaišvila Z., Zakarauskaitė D. Geologijos pagrindų ir dirvotyros laboratorinių darbų aprašas: sąsiuvinis: studijų priemonė / Lietuvos žemės ūkio universitetas. Agronomijos fakultetas. Dirvotyros ir agrochemijos katedra. 3-iasis atnaujintas, papild. ir pataisytas leid. Akademija, 2009. 90 p.
3.	Eidukevičienė M. Lietuvos gamtinė geografija: [vadovėlis]. Klaipėda, 2009. 162 p.
4.	Mažvila J., Vaičys M., Buivydaitė V. Lietuvos dirvožemių makromorfoliginė diagnostika: [monografija]. Akademija (Kėdainių r.): Lietuvos žemdirbystės institutas. 2006. 283 p.
5.	Miško augaviečių tipai: [metodinė priemonė] / Sudarytojas prof. habil. dr. M. Vaičys. Kaunas, Lututė, 2006. 95 p.
6.	Buivydaitė V., Motuzas A., Vaičys M. Naujoji Lietuvos dirvožemių klasifikacija (1999) / Metodinė priemonė laboratoriniams darbams atlikti. Akademija, 2001. 86 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Baltrėnas P., Butkus D., Oškinis V., Vasarevičius S., Zigmontienė A. Aplinkos apsauga: [vadovėlis]. Vilnius: Technika, 2008. 576 p.
2.	Managing Soil Quality: challenges to modern agriculture / edited by P. Schjønning, S. Elmholt and B.T. Christensen. – 2004, 344 p.
3.	Huang P.M., Li Y., Sumner M.E. (Eds.). Handbook of soil sciences: resource management and environmental impacts. CRC Press, 2011, 2155 p.
4.	Mol G., Keesstra S.D., 2012. Soil sciences in a changing world. Current Opinion in Environmental Sustainability, 4(5), 473-477.
5.	Rowell D.L. Soil science: Methods & applications. Routledge, 2014, 368 p.
6.	Paul E.A. Soil microbiology, ecology and biochemistry. Academic press, 2014, 598 p.
7.	Keesstra S., Bouma J., Wallinga J., Tittonell P., Smith P., Cerda A. The significance of soils and soil science towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals, 2017, 352 p.

8.	Simonson R.W., 2018. Soil Classification. In Handbook of Soils and Climate in Agriculture (pp. 103-130). CRC Press.
----	---

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Jūratė Aleinikoviėnė	VDU	Doc. dr.	jurate.aleinikoviene@vdu.lt
Gediminas Staugaitis	LAMMC	Dr.	staugaitis@agrolab.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 d. prot. Nr.6(6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 d. prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
8006	7	VDU, Žemės ūkio akademija	Agromijos	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 dėsniniais 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 – XVIV, 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. Deguonies vaidmuo augalų organinių medžiagų transformacijoje.
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.	Pessaraki 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.

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

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Irena Pranckietienė	VDU, ŽUA	Doc. dr.	irena.pranckietiene@vdu.lt
Liudmila Tripolskaja	LAMMC, LŽI	Habil. dr.	liudmila.tripolskaja@lammc.lt

Aprobuota VDU ŽŪA Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19, protokolo Nr. 6(6)

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03, protokolo Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8007	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Herbologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Weed Science

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas skirtas doktorantams. Dalyko tikslas - suteikti doktorantams piktžolių biologijos, ekologijos, jų kontrolės teorinių žinių ir gebėjimų jas panaudoti sprendžiant mokslines ir praktines pasėlių piktžolėtumo problemas. 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 the knowledge on weed biology, weed ecology, weed control and with abilities to use them in solving research and practical weed population problems. The studies of the subject include lectures, practicums, consultations, preparation for intermediate test, completion of individual assignment, preparation for examination.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Sudaromos sąlygos doktorantų žinių bei gebėjimų apie piktžolių biologiją, ekologiją, piktžolių ir kultūrinių augalų konkurenciją, konkurencijos valdymo cheminiais ir necheminiais metodais vystymui ir plėtojimui, analizuojamos priemonės mokslinių ir gamybinių problemų sprendimui.

Dalyko tikslai

Studijų dalyko tikslas: suteikti doktorantams piktžolių biologijos, ekologijos, jų kontrolės teorinių žinių ir gebėjimų jas panaudoti sprendžiant mokslines ir praktines pasėlių piktžolėtumo problemas.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

1. Įvadas
2. Piktžolių klasifikacijos.
3. Piktžolių evoliucija ir genetika.
4. Piktžolių kilmė ir paplitimas.
5. Piktžolių biologija.
6. Piktžolių ekologija.
7. Sėkmingos piktžolių kontrolės prielaidos.
8. Piktžolių prevencija ir stelbimas.
9. Piktžolių fizikinė kontrolė.
10. Piktžolių mechaninės kontrolės būdai.
11. Žemės dirbimas ir piktžolėtumas: teoriniai ir praktiniai aspektai.
12. Piktžolių biologinė kontrolė.
13. Piktžolių cheminė kontrolė.
14. Piktžolių kontrolė ir socialinis aspektas.

Studijų pasiekimų vertinimas

1. Apibrėžta piktžolių ekologijos samprata ir apibendrinti piktžolių evoliucijos bei genetikos pokyčiai ir jų poveikis piktžolių plitimui,
2. Atlikta įvairių piktžolių biologinių savybių analizė, apibrėžtos jų plitimo galimybės, priklausomai nuo biologinių ir dirvožemio savybių, klimato sąlygų ir augalų auginimo technologijų.
3. Apibūdinta piktžolių ir dirvožemio aplinkos sąveika, apibrėžti veiksniai lemiantys piktžolių ir žemės ūkio augalų konkurenciją.
4. Skirtingais metodais įvertintas pasėlių piktžolėtumas, identifikuota piktžolių rūšinė sudėtis ir parinktos

piktžolių kontrolės priemonės vadovaujantis piktžolių ekologijos principais.
 5. Apibrėžtos piktžolių ir kultūrinių augalų konkurencijos valdymo cheminės ir necheminės priemonės. Įvertintas piktžolių alelopatinis poveikis žemės ūkio augalų dygimui.
 6. Apibūdintos piktžolių rezistentiškumo priežastys ir išanalizuotos priemonės jam išvengti.
 7. Įvertintas cheminių ir necheminių priemonių vartojimo poveikis aplinkai

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai
1.	Blum U. Plant-plant allelopathic interactions: phenolic acids, cover crops and weed emergence. – Springer, 2011.
2.	Booth B. D., Murphy S. D., Swanton C. J. Weed ecology in natural and agricultural systems. , UK ; Cambridge, 2003.
3.	Čiuberkis S., Vilkonis K. K. Piktžolės Lietuvos Agroekosistemose/Monorafija, 2013.
4.	Hakanson S. Weeds and Weed Management on Arable Land: an Ecological Approach. U. K. CABI Publishing, 2003.
5.	Jodaugienė D., Raudonius S., Špokienė N. Piktžolių ekologija. - Akademija, 2008.
6.	Pilipavičius V. Piktžolių plitimo dėsningumai ir adaptyvumas abiotiniams veiksniams = Weed spreading regularity and adaptivity to abiotical factors : habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga. Akademija, 2007.
7.	Radosevich S., R., Holt J.,S., Hoboken C., M., G. Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management, John Wiley & Sons, 2007.
8.	Zimdalh R.L. (editor) Integrated weed management for sustainable agriculture, Cambridge, UK : Burleigh Dodds Science Publishing, 2018
9.	Zimdalh R.L. Fundamentals of weed science, Academic Press inc, 2013.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Singh H., P., Batish D., R., Kohli R., K. Handbook of sustainable weed management, New York, N.Y. etc.: Food products press, 2006
2.	Sirvydas, P., A., Terminis piktžolių naikinimas [Elektroninis išteklius, ASU Elektroninė talpykla] : monografija, 2012.
3.	Špokienė N., Povilionienė E. Piktžolės.- Kaunas, 2003.- 195 p.
4.	Upadhyaya M. K., Blackshaw R. E. Non-chemical weed management: principles, concepts and technology. Wallingford : CABI, 2007.
5.	Weber E. Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds. Cambridge, 2003.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Darija Jodaugienė	VDU ŽŪA	Doc. dr.	Darija.Jodaugienė@vdu.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 prot. Nr. 6 (6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki: 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO „PASĖLIŲ EKOLOGIJA“ APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8008	7	Vytauto Didžiojo universitetas	Agronomijos fakultetas	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 agrofitecenologijos raidos istorinius matmenis, laukų augalinės dangos ypatumus ir savybes, dirbamų žemių augalų bendrijų (agrofitecenozių) 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 (agrofitecenozių) tyrimus, geba 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 pasėlių kaip agroekosistemą ir landšafto dalį, dirbamų žemių augalų bendrijų (agrofitecenozių) 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, vertikaloji, 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 dėsninumai.

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. Agrofitocenzės 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. Agrofitocenzės vertikaloji ir horizontalioji struktūra. Cenopopuliacijų homogeniškumas. Homogeniškumo indeksai ir nustatymo metodai. Agrofitocenzės 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 kultūriniais augalams. Piktžolių žalingumo riba (slenkstis). Agrofitocenozių produktyvumas. Agrofitocenzės funkcionavimas, savitvarka, dinamika ir stabilumas. Agrofitocenologija ir žemdirbystė. Agrofitocenologijos reikšmė ekologiškai žemdirbystei. Agrofitocenozių klasifikavimas: skiriamieji agrofitocenzės 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.

Papildoma literatūra

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

Nr.	
1.	Bučienė A. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai: monografija. Klaipėda, LKU leidykla, 2003. 176 p.
2.	Čiuberkis S., Vilkonis K. K. Piktžolės Lietuvos agroekosistemose: monografija. Akademija, Kėdainių r., 2013. 256 p.
3.	Gudžinskas Z. ir kt. Lietuvos ir Latvijos pasienio regiono invaziniai organizmai. Vilnius, BMK leidykla, 2014. 181 p.
4.	Peart R. M., Shoup D. W. Agricultural systems management: optimizing efficiency and performance. New York, NY, Basel, Marcel Dekker, 2004. 280 p.
5.	Rašomavičius V. ES svarbos natūralių buveinių inventorizavimo vadovas: buveinių aprašai, būdingos ir tipinės rūšys, jų atpažinimas. Vilnius, 2012. 474 p.
6.	Sieglinde S., Pound B., Mass B. Agricultural systems: agroecology and rural innovation for development. Elsevier Academic Press, 2008. 386 p.
7.	Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. Москва, Издательство МСХА, 2000. 466 с.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Aušra Marcinkevičienė	VDU	Prof. dr.	ausra.marcinkeviciene@vdu.lt
Danutė Karčauskienė	LAMMC	Dr.	danute.karcauskiene@lammc.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 prot. Nr. 6 (6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki: 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8009	7	VDU ŽŪA	Agromijos	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 ekologinį intensyvinimą 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

Išklausę 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:

1. Įvadas. Žemdirbystės mokslo raida Lietuvoje.
2. Žemės ūkio augalų aplinką lemiantys veiksniai ir jų valdymas agrotechninėmis priemonėmis.
3. Dirvožemio degradacija ir erozija. Dirvožemio suspaudimas.
4. Dirvožemio kokybės indikatoriai ir jų valdymas.
5. Tinkama augalų kaita – gyvybingo dirvožemio pagrindas.
6. Tarpiniai pasėliai – papildomas organinės medžiagos šaltinis.
7. Šiaudų ir kitų augalinių liekanų panaudojimas.
8. Piktžolės ir piktžolėtumo kontrolės sistema.
9. Įvairaus intensyvumo žemės dirbimo poveikis agroekosistemų komponentams.
 - 9.1. Įvairaus intensyvumo žemės dirbimo poveikis dirvožemio struktūrai, vandentalpai ir kitoms fizikinėms savybėms.
 - 9.2. Žemės dirbimas ir dirvožemio mikroorganizmai.
 - 9.3. Žemės dirbimas ir tvarus augalų maisto medžiagų valdymas.
 - 9.4. Žemės dirbimo poveikis augalų bei piktžolių sėkloms ir pasėlių piktžolėtumui.

- 9.5. Žemės dirbimo poveikis kultūrinių 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.	Rattan Lal, B.A. Stewart. Principles of Sustainable Soil Management in Agroecosystems. - CRC Press, 2013. – 568 p.
2.	Rainer Horn, Heiner Fleiner, Stephan Peth, Xinhau Peng (Editor). Soil management for Sustainability. 2006. -497 p.
3.	Karl Heinrich Hartge, Rainer Horn. Essential Soil Physics: An introduction to soil processes, functions, structure and mechanics. Schweizerbart Science Publishers 2016. 389 p.
4.	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.	Adel El Titi (Editor). Soil tillage in Agroecosystems. 2003. -367 p.
6.	Håkansson I. Machinery-induced compaction of arable soils. Incidence – consequences – counter-measures. Swedish University of Agricultural Sciences. 2005. 153 p.
7.	Maren Oelbermann. Sustainable Agroecosystems in Climate Change Mitigation. - Wageningen Academic Publishers, 2014. – 164 p.
8.	Patrick J. Bohlen, Gar House. Sustainable Agroecosystem Management: Integrating Ecology, Economics, and Society. - CRC Press, 2009. – 328 p.
9.	Sven E. Jørgensen, Liu Xu, Robert Costanza. Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. - CRC Press, 2010. – 498 p.
10.	Managing cover crops profitably. Editor Andy Clark. - Sustainable Agriculture Network, 2007. – 244 p.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bučienė A. Žemdirbystės sistemų ekologiniai ryšiai. 2003. -180 p.
2.	Špokienė N., Povilionienė E. Piktžolės. Kaunas, 2003, 200 p.
3.	Michael A. Fullen, John A. Catt. Soil management: problems and solutions. 2004. -269 p.
4.	Benjamins Kiburys. Dirvožemio mechaninė erozija. V.: Mokslas. 1989. 175 p.
5.	Jankauskas B. (1990). Dirvų apsauga nuo erozijos. V., 85 p.
6.	Soane B.D., C. van Onwerkerk (Editors). Soil Compaction in Crop Production. Elsevier, 1994. - 662 p.
7.	Soil biological fertility. Edited by Lynette Abbott, Daniel Murphy. – Springer, 2007. - 264 p.
8.	Lampkin N. (2002) Organic farming. Old Pond Publishing, 748 p.
9.	Noureddine Benkeblia. Agroecology, Ecosystems, and Sustainability. - CRC Press, 2014. – 393 p.
10.	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

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vaclovas Bogužas	VDU ŽŪA	Prof. dr.	vaclovas.boguzas@vdu.lt
Virginijus Feiza	LAMMC ŽI	Dr.	virginijus.feiza@lammc.lt

Recenzentas: doc. dr. Steponas Raudonius

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 prot. Nr. 6 (6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki: 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8010	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

AUGALININKYTĖ

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

CROP SCIENCES

Studijų būdas	Kreditų skaičius
Paskaitos	40
Konsultacijos	3
Referato rengimas	42
Individualus darbas	100

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Dalykas apžvelgia tradicinę ir šiuolaikinę augalininkystę. Pateikiamos naujausios inovatyvios žinios apie augalininkystės mokslinių ir eksperimentinių tyrimų bei mokslo raidą Lietuvoje bei pasaulyje, augalininkystės reikšmę žemės ūkiui, bendrąją žemės ūkio politiką, augalininkystės plėtros galimybes bei perspektyvas, pagrindinių augalų morfologines ir biologines savybes bei jų augimo ir vystymosi kritinius tarpsnius ir ciklus, augalų produktyvumo ir pasėlio struktūros formavimo principus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Subject overview of traditional and modern crop production. Here are the latest innovative knowledge on crop research and development and scientific developments in Lithuania and the world, crop value for agriculture, the common agricultural policy, crop development opportunities and prospects for the main plant morphological and biological characteristics of the growth and development of the critical stages and cycles of plants crop productivity and structure formation principles.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Augalų produktyvumas iš esmės gali kisti esant klimato kaitai. Remiantis naujausiomis mokslinių tyrimų teikiama žiniomis, svarbu suprasti pagrindinių lauko augalų pasėlių augimo ir vystymosi sistemą, tobulinti esamas arba kurti naujas lauko augalų auginimo technologijas, kurios didintų augalininkystės verslo stabilumą, modeliuoti augalų produktyvumą, atsižvelgiant į biologines ir technologines lauko augalų savybes bei įvertinus konkrečios augimvietės sąlygas pritaikyti tinkamiausius augalų biopotencialo formavimo dėsningumus.

Dalyko tikslai

Įgytos žinios ir gebėjimai padės sistemaiškai suprasti augalininkystės mokslą. Tyrėjo gebėjimai augalininkystės srityje ir augalininkystėje taikomų metodų įvaldymas. Įgyti žinių apie lauko augalų pasėlių optimalaus produktyvumo formavimosi dėsningumus, mokėti analizuoti ir įvertinti aplinkos veiksnius, veikiančius augalų produktyvumą, gebėti įvertinti ir valdyti pasėlių augimo ir vystymosi sistemą, rizikos veiksnius augalininkystėje, atsirandančius dėl kintančio klimato ir aplinkos.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Augalininkystės mokslas: objektas, tikslas, uždaviniai, jo apibrėžimas, integracinis pobūdis, vystymosi svarbesnieji faktai, tyrimų metodai.
2. Augalininkystės mokslo plėtros galimybės ir perspektyvos. Augalininkystės mokslinių ir eksperimentinių tyrimų raida Lietuvoje. Augalininkystės plėtros galimybės bei perspektyvos pasaulyje.
3. Pagrindinių lauko augalų pasėlių augimo ir vystymosi valdymo sistema.
4. Augalų produktyvumo sąvoka, pasėlių struktūros formavimo principai bei dėsningumai. Konkurencija augalų bendrijoje, jos įtaka augalų produktyvumui. Pasėlių produktyvaus tankumo

mažėjimo priežastys, jų valdymas.

5. Dirvožemio derlumo įtaka, prognozuojant pagrindinių lauko augalų derlingumo potencialą ir mitybos intensyvumą. Pagrindinių lauko augalų biologiniai reikalavimai skirtingais augimo tarpsniais.

6. Derliaus struktūros elementų formavimosi dėsningumai skirtingais augimo tarpsniais. Aplinkos veiksnių įtaka fiziologiniams procesams, vykstantiems augaluose.

7. Lauko augalų ir dirvožemio mikroorganizmų sąveika, jų reikšmė augalų vystymuisi ir produktyvumui.

8. Skirtingų lauko augalų derliaus prognozavimas ir modeliavimas. Optimalaus pasėlio tankumo sąvoka, jo prognozavimas ir skirtingo lauko augalų pasėlio tankumo įtakos augalų produktyvumui modeliavimas.

9. Fitopatogenų ir kenkėjų įtaka pasėlio tankumui, augalų produktyvumui ir augalininkystės produkcijos technologinėms savybėms.

10. Augalų mitybos lygio vertinimas skirtingais augimo periodais. Augalų mitybos lygio įtaka energijos transformacijai augaluose, augalų būklės vertinimas.

11. Lauko augalų stresai. Veiksniai, sukeliantys stresus. Augalų stresų įtaka produktyvumui. Augalų stresų valdymas.

12. Žiemkenčių atsparumo nepalankiems aplinkos veiksniams didinimas, augalų peržiemojimo vertinimas.

Dalyko studijos organizuojamos konsultacijų būdu pagal suderintą su doktorantais grafiką. Individualios ir grupės konsultacijos. Esant minimaliam doktorantų skaičiui, dėstymo procesas atliekamas konsultavimo režimu pagal individualius doktorantų poreikius.

Konsultacijų pradžioje doktorantams pateikiamos savarankiško darbo – referato užduotys, atsižvelgiant į doktoranto disertacinio darbo temą.

Užsiėmimų metu naudojamos šiuolaikinės studijų priemonės, taikomi probleminio mokymo elementai, vykdoma atvejų analizė, doktorantai įtraukiami į diskusijas, dalis paskaitų medžiagos užduodama studijuoti ir pristatyti savarankiškai. Mokslinės literatūros, teisinių dokumentų, teorinės – informacinės medžiagos analizė, žinių bei sisteminės, lyginamosios ir loginės analizės metodų taikymas.

Studijų pasiekimų vertinimas

Vertinama taikant dešimties (10) balų kriterinę kaupiamojo vertinimo sistemą. Referatas – 0,1 (svorio koef.), egzaminas – 0,9. Atsakinėjimas raštu ir žodžiu. Doktorantų žinių ir gebėjimų vertinimą egzamino metu ir galutinį vertinimą atlieka sudaryta komisija.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Agroekosistemų komponentų valdymas. Ilgalaikių agrocheminių tyrimų rezultatai: monografija / sudaryt. L. Tripolskaja ir kt. – Akademija, Kėdainių r., 2010. – 568 p.
2.	Jakienė, E.; Liakas, V. Cukrinių runkelių biologija ir jų auginimo technologijos / Aleksandro Stulginskio universitetas. Agronomijos fakultetas. Augalininkystės ir gyvulininkystės katedra. Akademija, 2012. 91 p.
3.	Lapinskas, E. Biologinio azoto fiksavimas ir nitraginas: Monografija. Akademija, 1998, 218 p.
4.	Maikštėnienė, S. (sudarytoja ir bendraautorė). 2008. Tausojamoji žemdirbystė našiuose dirvožemiuose. Monografija. Akademija, p. 568. ISBN 978-9955-650-31-7
5.	Šiuolaikinės augalininkystės technologijos. LŽŪU, Žemės ūkio mokslo ir technologijų parkas, Augalininkystės ir gyvulininkystės katedra. 1-7 tomai, Akademija, -2000-2005.
6.	Velička R. Rapsai. – Kaunas, 2002. – p. 319.
7.	Šlapakauskas, V.; Duchovskis, P. Augalų produktyvumas. K.: IDP Solutions. 2008. 253 p.
8.	Šlapakauskas, V., Kučinskis, J. 2008. Augalų mityba. Akademija. 298 p.
9.	Šiuliauskas, A.A. Praktinė augalininkystė. Javai ir rapsai. Vilnius, 2015. 630 p.

Papildoma literatūra

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

Nr.	
1.	S Agrios, G. N. Plant pathology. USA, San Diego, 1997. 635 p.
2.	Biologija // LMA periodinis leidinys.
3.	Scientific journal „Agricultural systems“ – paieška www.sciencedirect.com .
4.	Scientific journal „European Journal of Agronomy“ – paieška www.sciencedirect.com .
5.	Scientific journal „Journal of Agronomy and crop science“ – paieška www.blackwell-synergy.com .
6.	Scientific journal „Russian Journal of Plant physiology“ – paieška www.maik.ru .
7.	Scientific journal „Agronomy Research“ – paieška www.agronomy.emu.ee .
8.	Scientific journal „Zemdirbyste – Agriculture“ – paieška www.zemdirbyste-agriculture.lt .
9.	„Žemės ūkio mokslai – Agricultural Sciences“ // LMA periodinis leidinys.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vytautas Liakas	VDU ŽŪA	Doc.dr.	vytautas.liakas@vdu.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 prot. Nr. 6 (6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki: 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8011	7	VDU-ŽŪA	Agromijos	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Augalų genetika

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Plant genetics

Studijų būdas	Kreditų skaičius 7
Paskaitos	46
Konsultacijos	
Egzaminas	2
Individualus darbas	139

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Doktorantai, įgis naujausias sistemingas augalų genetikos mokslinių pasiekimų žinias, apie požymių paveldėjimo principus bei genetinės informacijos perdavimo sistemas, genų evoliucijos dėsningumus, funkcinę genomo sandarą ir genų raišką, genetinį kintamumą ir stabilumą, tikslingo genetinės informacijos keitimo metodus ir jų panaudojimo būdus.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The students will acquire the new systematic knowledge of the scientific achievements on plant genetics, the principles of inheritance of features and systems of transmission of genetic information, gene evolution, genome structure and gene expression, methods of investigation of genetic variability and stability and ways of using them.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Doktorantai galės nustatyti specifinius augalų paveldimumo ir kintamumo reiškinius, įvertinti genų raiškos valdymo galimybes, analizuoti bei paaiškinti genetinio kintamumo ir stabilumo problemas; planuoti ir vykdyti mokslinius tyrimus, diegti genetinius metodus žemės ūkio augalų biotechnologijos ir selekcijos srityse, spręsti augalų genetikos uždavinius perteikti augalų genetikos mokslo naujoves ir tolesnės plėtros perspektyvas.

Dalyko tikslai

Plėtoti doktoranto augalų genetikos žinias, kurios realizuojamos gebėjimu kritiškai įvertinti esamą augalų genetikos padėtį, genų raiškos valdymo galimybes, analizuoti bei spręsti genetinio kintamumo ir stabilumo problemas, taikyti genetinius metodus žemės ūkio augalų selekcijos programose.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Paskaitos:

1. Pirmosios paveldimumo hipotezės. Genetikos mokslo pradžia.
2. Ląstelės struktūra ir dalijimasis. Dauginimosi tipai. Ląstelės ciklas.
3. Paveldimosios medžiagos perdavimas iš kartos į kartą.
4. Genų sąveika.
5. Chromosominė paveldimumo teorija.
6. Tolimoji hibridizacija.
7. Populiacijų genetika.
8. Chromosomų ir genų sandara.
9. Nebranduolinis paveldimumas.
10. Modifikacijos ir mutacijos.
11. Mutagenezė.
12. Baltymų biosintezė ir rekombinantinės DNR gavimo technologija.

Dalyko studijų metodai: paskaita, skaitoma probleminiu, vizualizuotu dėstymo metodu, teorinės

žinios derinamos su diskusijomis. Nesant minimalaus doktorantų skaičiaus paskaitoms skaityti doktorantams bus suteikiamos individualios konsultacijos.

Studijų pasiekimų vertinimas

1. Naujausių augalų genetikos mokslo žinių įsisavinimas bei gebėjimas jas taikyti mokslinių problemų sprendimui.
2. Gebėjimas planuoti ir vykdyti fundamentinius ir taikomuosius mokslinius tyrimus augalų genetikos srityje.
3. Gebėjimas analizuoti, apibendrinti ir kritiškai įvertinti informaciją bei formuluoti alternatyvias mokslinių problemų sprendimo strategijas.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Rančelis V. Genetika. Vilnius, 2000.- 662 p.
2.	Rančelis.V. Augalų genetika. Kaunas: Technologija. 2008.- 300 p.
3.	2. Acquaah G. Principles of Plant Genetics and Breeding. Oxford etc.: Blacwell publishing, 2007.-569 p.
4.	Babcock E. B. Genetics and plant breeding. Jodhpur : Agrobios, 2004. – 478 p.
5.	Howell S. H. Molecular genetics of plant development. 1998. - 384 p.
6.	Jackson J. F., Linskens H. F. Testing for Genetic Manipulation in Plants, 2002. - 194 p.
7.	Watson J. D. et all. Molecular Biology of the Gene. Singapore, 2004.- 681 p.
8.	Leister D. Plant functional genomics. Food Products Press. New York, London, Oxford. 2005. - 677p.
9.	Генетика (под редакцией А.А.Жученко) Москва. Колос, 2003. – 479 с.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Atherton K. Genetically Modified Crops. Taylor & Francis Ltd, 2002.- 272 p.
2.	Jeffrey C., et all. Advances in genetics. Volume 62. San Diego, CA: Elsevier/Akademic Press, 2008.- 250 p.
3.	Snustad D. P., Simmons M. J., Jenkins J. B. Principles of Genetics. New York, Toronto, 1997.- 829 p.
4.	Tęstiniai mokslo leidiniai: Biologija, Sodininkystė ir daržininkystė, Žemdirbystė- Agriculture ir kt.
5.	Journal of Plant Breeding and Genetics. eSci Journals Publishing
6.	Theoretical and Applied Genetics. Springer
7.	Molecular Plant Breeding. BioPublisher Platform
8.	8. Journal of Plant Genetics and Transgenics. A©ademy Journals Inc.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vidmantas Stanys		Prof. habil. dr.	v.stanys@lsdi.lt

Aprobuota: Žemės ūkio ir maisto mokslų instituto posėdyje: 2019 04 17 prot. Nr.3.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8012	7	VDU ŽŪA	AF	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Lauko augalų selekcija ir sėklininkystė

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Breeding and seed production of crops

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Perteikiamos bazinės ir naujausios žinios apie lauko augalų selekciją ir sėklininkystę. Dalykas skirtas giliau suprasti augalų selekcijos pagrindinius principus genetiniu aspektu, didžiausią dėmesį skiriant naujausiems šio mokslo pasiekimams, bei įvairių selekcijos metodų panaudojimo praktikoje galimybėms vertingų rekombinantų gavimui, įvertinimui bei atrankai.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

Provides basic and up-to-date knowledge of crops breeding and seed production. The course is designed to provide a deeper understanding of the basic principles of plant breeding in the genetic aspect, focusing on the latest advances in this science, as well as the possibilities of using various breeding methods used in practice for obtaining, evaluating and selecting valuable recombinants.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Besikeičiančio klimato sąlygomis ir Europos Sąjungos žaliajo kurso kontekste vis didesnę reikšmę įgauna naujų augalų veislių kūrimas. Augalų selekcijos ir sėklininkystė teorinės žinios ir praktiniai įgūdžiai yra labai aktualūs, sudarant ir vykdant selekcines programas, skirtas atsparių biotiniams ir abiotiniams veiksniams augalų veislių kūrimui.

Dalyko tikslai

Plėtoti studentų teorinės žinias, gebėjimus ir įgūdžius, užtikrinančius lauko augalų selekcijos programų kompleksinį valdymą bei efektyvų naujų veislių kūrimo procesą.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

Lauko augalų selekcijos raida, pasiekymai ir perspektyvos. Lauko augalų selekcijos genetiniai pagrindai. Selekcinio darbo kryptys ir veislių kūrimo principai Lauko augalų selekcijos metodai: artimoji, tolimoji hibridizacija, heterozė, mutagenėzė, biotechnologiniai metodai. Sukurtos selekcinės medžiagos įvertinimas bei vertingų rekombinantų atranka. Sėklininkystė. Lauko augalų veislių teisinę apsaugą reglamentuojantys teisės aktai Lietuvoje ir Europos sąjungoje.

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.	Acquaah, G. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing, 2nd. ed. 2012. http://gtu.ge/Agro-Lib/Principles%20of%20Plant%20Genetics%20and%20Breeding.pdf
2.	Bradshaw, J. E. Plant Breeding: Past, Present and Future. Springer International Publishing, 2016. https://www.springer.com/la/book/9783319232843
3.	Bos, I., Caligari, P. Selection Methods in Plant Breeding. Springer International Publishing, 2008. https://www.springer.com/la/book/9781402063695
4.	Céron-Rojas, J. J., Crossa, J. Linear Selection Indices in Modern Plant Breeding. Springer International Publishing, 2018. https://www.springer.com/la/book/9783319912226
5.	Rančelis, V. Augalų genetika. Kaunas: Technologija, 2008
6.	Ruzgas, V. Augalų selekcija. Kaunas: LŽŪU, 2009

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Sliesaravičius, A. ir kt. Žemės ūkio augalų selekcijos ir sėklininkystės terminų žodynas. Vilnius. 2010.
2.	Varshney, R.K., Roorkiwal, M., Sorrells, M.E. (Eds.). Genomic Selection for Crop Improvement. Springer International Publishing, 2017. https://www.springer.com/gp/book/9783319631684
3.	Journal of Plant Breeding and Genetics. eSci Journals Publishing https://esciencepress.net/journals/index.php/JPBG

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Natalija Burbulis	VDU ŽŪA	prof. dr.	natalija.burbulis@vdu.lt
Vytautas Ruzgas	LAMMC	doc. dr.	vytautas.ruzgas@lammc.lt

Aprobuota: Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto posėdyje: 2019 04 09 prot. Nr. 22.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8014	7	VDU ŽŪA	Agronomijos	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	44
Konsultacijos	2
Egzaminas	2
Individualus darbas	139

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 selekcinę programą ir kurti 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 of 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 dažo 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 valstybinis tyrimas Lietuvoje
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.	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.	N.O. Andersen. Flower Breeding and Genetics. Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century. Springer.2005. 822 p.
7.	G.Acquaah. Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Publishing. 2007. 569 p.

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. eSci Journals Publishing
5.	Theoretical and Applied Genetics. Springer
6.	Euphytica. Springer
7.	Acta Horticulturae. ISHS
8.	Žemdirbystė-Agriculture

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vidmantas Stanys,		prof. habil. dr.	v.stanys@lsdi.lt

Aprobuota: Žemės ūkio ir maisto mokslų instituto posėdyje: 2019 04 17 prot. Nr.3.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

**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 institutas

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	Referato rengimas	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 ir perdirbimą, suformuoti gebėjimus, integruojant tarpdisciplinines žinias, pasiūlyti, analizuoti, sisteminti ir kritiškai vertinti naujas ir sudėtingas 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 dėstymo 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

			<p>kokybei, racionaliai spręsti susidariusią problemine situaciją, dėstytojo ir/ar specialisto-praktiko valdomas vertinamasis pokalbis (interviu))</p> <p>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))</p>
Gebėjimai vykdyti tyrimus	<p>pasiūlys, analizuos, sistemins ir kritiškai vertins naujas ir sudėtingas idėjas, ieškant originalių mokslinių augalinės žaliavos laikymo ir perdirbimo sprendimo būdų</p>	<p><i>Individuali užduotis, atvejo analizė, minčių lietus</i></p>	<p>žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, pranešimo pristatymas, gebėjimas dalyvauti diskusijoje ir atsakyti į klausimus</p>
	<p>planuos ir vykdys mokslinius didelės apimties tyrimus arba projektus, susijusius su augalininkystės produktų perdirbimo ir laikymo problemų sprendimo aktualumu</p>	<p><i>Referatas</i></p>	<p>gebėjimas planuoti ir vykdyti taikomuosius mokslinius tyrimus arba projektus, susijusius su augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo problemų sprendimu</p>
Specialieji gebėjimai	<p>kurs originalias mokslinių tyrimų priemones</p>	<p><i>Referatas</i></p>	<p>žinios apie augalinių žaliavų laikymo ir perdirbimo kokybinius kriterijus, savalaikes problemas (pranešimo pristatymas)</p>

	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 kultūrinę pažangą	<i>Referatas</i>	
	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	tobulės projektuos tolesnę savo ir ekspertų komandos mokymosi perspektyvą. Imasis 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>referatas</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. 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: mikrobiologiniai, cheminiai, fiziniai veiksniai. Būdingi augalinių ir kitų 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 –18 val.

2.1. Žaliavų kokybės reikalavimai ir tinkamumas perdirbti. Perdirbimo technologiniai procesai. Jo metu vykstantys fiziniai bei biocheminiai pokyčiai (2,0 val.).

2.2. Vaisių, uogų ir daržovių cheminės sudėties kitimas perdirbimo metu (2,0 val.).

2.3. Augalinių žaliavų mikrobiologinė biokonversija. Fermentų panaudojimas perdirbant vaisius, uogas bei daržoves (2,0 val.).

2.4. 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.).

2.5. Neterminiai augalinių maisto žaliavų perdirbimo būdai (2,0).

2.6. Maisto priedai: dažikliai. Augalinėse žaliavose esančių pigmentinių medžiagų (karotenoidai, antocianinai, flavonoidai ir kt.) cheminė struktūra, savybės ir stabilumas (2,0 val.).

2.7. Konservantai. Antioksidantai. Jų reikšmė ir panaudojimas perdirbant vaisius, uogas ir daržoves (1,0 val.).

2.8. Konservuotų vaisių, uogų bei daržovių laikymas. Procesai, vykstantys laikymo metu konservuotuose produktuose. Gedimo priežastys bei gedimo prevencijos būdai (1,0 val.).

3. Augalinių žaliavų laikymas – 15 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. Kseroanabiozės principo taikymas laikant grūdus. Grūdų biologiniai procesai. Drėgmės migracijos procesai. Grūdų masės mikrobiologiniai procesai sandėliuose. Mikotoksinai. Grūdų kenkėjai. Progresyvūs grūdų džiovinimo būdai ir metodai. Termoanabiozės principo taikymas ir metodai laikant grūdus. Anoksianabiozės principas ir beoris (hermetinis) grūdų laikymas. Drėgnų grūdų laikymo privalumai ir problematika. Cheminio grūdų konservavimo principai ir metodai. Grūdų laikymo nuostolių rūšys ir jų susidarymo priežastys (4,0 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 (4,0 val.);

3.5. Biologiniai 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 sultingos žaliavos savybės. Fiziniai procesai sampile/konteineriuose/dėžėse laikomoje žaliavoje. Jų įtaka žaliavos išsilaikymui. Cheminės sudėties kitimas laikomoje žaliavoje, produktuose modifikuotoje atmosferoje. 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.

Referato 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>
Referatas	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. Advances in fruit processing technologies / edited by Sueli Rodrigues and Fabiano Andre Narciso Fernandes. Boca Raton, London, New York: CRC Press, 2012, 458 p.
3. Blackburn Clive, J McClur Peter. Foodborne Pathogens, Second Edition: Hazards, Risk Analysis and Control (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition) 2nd Edition, 2009, 1193P.
4. Danilčenko, H. Maisto žaliavų kokybės ir saugos valdymas [elektroninis išteklius] : mokomoji knyga/ Akademija, 2012. 158 p.
5. Danilčenko H., Jarienė E. Rizikos veiksniai produkcijos gamyboje. Mokomoji knyga. Akademija, 2009. 57p.
6. Danilčenko, H.; Jarienė, E.; Paulauskienė, A. Augalinių maisto produktų kokybė ir apsauga : vadovėlis. Akademija, 2008. 247 p.
7. Danilčenko, H.; Kulaitienė, J.; Tarasevičienė, Ž.; Zaleckas, E. Instrumentinė ir juslinė maisto produktų analizė [elektroninis išteklius] : mokomoji knyga /Akademija, Kauno r. ., 2011. 101 p.
8. Fresh-cut fruits and vegetables: science, technology, and market. Ed. Lamikanra O. CRC Press. 2002. 452 p.

9. Fruit and Vegetable Processing. FAO. 2009. 93 p. Handbook of vegetable preservation and processing / edited by Y. H. Hui ... [et al.] Food science and technology; v. 130 New York: Marcel Dekker, 2004. 608 p.
10. Handbook of Vegetables and Vegetable Processing. Ed. Sinha N.K. Wiley-Blackwell. 2011. 788 p.
11. Handbook of postharvest technology: cereals, fruits, vegetables, tea, and spices / edited by Amalendu Chakraverty [et al.]. New York, NY Basel: Marcel Dekker, 2003. 884 p
12. Jarienė, E.. Augalinių žaliavų cheminė sauga [elektroninis išteklius] : mokomoji knyga /. Akademija, 2012. 137 p.
13. Jarienė, Elvyra; Danilčenko, Honorata. Funkcionalusis maistas: produktų kūrimo sistemos [elektroninis išteklius] : praktinių darbų aprašas. Akademija, 2012. 39 p.
14. Jarienė E., Danilčenko H., Vaitkevičienė N. 2015 Augalinių žaliavų cheminė sauga. Laboratorinių ir praktinių darbų aprašas Akademija, 26 p.
15. Jeswal, P., Kumar, D. Mycobiota and natural incidence of aflatoxins, ochratoxin A, and citrinin in Indian spices confirmed by LC-MS/MS. *International Journal of Microbiology*,. 2015: doi:10.1155/2015/242486
16. Mannaa Mohamed, Kim Ki Deok. Microbe-Mediated Control of Mycotoxigenic Grain Fungi in Stored Rice with Focus on Aflatoxin Biodegradation and Biosynthesis Inhibition. *Mycobiology*. 2016 Jun; 44(2): 67–78. doi: [10.5941/MYCO.2016.44.2.67](https://doi.org/10.5941/MYCO.2016.44.2.67)
17. Moretti A, Susca A, Mulé G, Logrieco AF, Proctor RH. Molecular biodiversity of mycotoxigenic fungi that threaten food safety. *Int J Food Microbiol*. 2013 Oct 1;167(1):57-66. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.
18. Postharvest physiology and pathology of vegetables / edited by Jerry A. Bartz and Jeffrey K. Brecht. New York: Marcel Dekker, 2003. 733 p.
19. Satinder Ahuja, Neil D. Jespersen. Modern instrumental analysis. Elsevier, 2006. p. 864.
20. Singh N. P. Fruit and Vegetable Preservation. Oxford. 2007. 360 p.
21. Thompson, A. K. Fruit and vegetables : harvesting, handling and storage. 3rd edition. Oxford: Wiley-Blackwell, 2015, 1035 p.

Papildomi mokymosi šaltiniai:

1. Carole A. Wallace. Intermediate HACCP. 2005. 231p.
2. Carmen Socaciu. Food Colorants: Chemical and Functional Properties, 2008. 633 p.
3. Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices / edited by Philip R. Ashurst Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 392 p.
4. Enzymes in Fruit and Vegetable Processing. Chemistry and Engineering Applications. Ed. Bayindirli A. CRC Press. 2010. 373 p.
5. Fruit and vegetable phytochemicals: chemistry, nutritional value and stability. Ed. De la Rosa L.A., Alvarez-Parrilla E., Gonz´alez-Aguilar G.A. Wiley-Blackwell. 2010.382 p.
6. Handbook of Food Analysis Instruments Edited by Semih Otles. *CRC Press*, 2008, p. 544.
7. Handbook of organic food safety and quality. Edited bei Cooper J., Niggli U. and Leifert C. Woodhead pub. Ltd, 2007. 353p.
8. Horticulture. Edited by Maldonado A.I.L. InTech. 2012. 182 p.
9. Sprenger R. A. The Foundation HACCP Handbook. 2nd Edition, Blackwell pub. 2007.
10. Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności. Pod.red. Trziszki T. Wydawn. Uniw. Przyrodn. we Wrocławiu. Wrocław. 2009. 354 s.

Dalyko studijas koordinuojantis dėstytojas: prof. dr. Elvyra Jarienė

Kiti dalyko dėstytojai: prof. dr. Pranas Viškelis, doc. dr. Živilė Tarasevičienė

Aprašą parengė: prof. dr. Honorata Danilčenko, prof. dr. Elvyra Jarienė, prof. dr. Pranas Viškelis

Recenzentai:

VDU ŽŪA Žemės ūkio ir maisto mokslų instituto recenzentė – doc.dr. Ž. Tarasevičienė

Aprobuota: Žemės ūkio ir maisto mokslų instituto posėdyje: 2019 04 17, protokolo Nr. 3.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03, protokolo Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

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	40
Konsultacijos	3
Egzaminas	3
Individualus darbas	141

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Studentai žinos sodininkystės mokslo ir gamybos vystymosi tendencijas ir perspektyvas 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.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The students will know the tendencies and perspectives of the development of horticultural science and production in the world, normative acts regulating berry and fruit growing, quality and realization issues, environmental factors and climatic conditions, which determine the development of horticulture, plant systematics, biology, morphology, architectonics, regularities of garden plant growth and development, the peculiarities of the propagation, the maintenance and harvest.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Studentai gebės analizuoti sodo augalų augimo, vystymosi bei derėjimo kitimą antropogeninių veiksnių poveikyje, modeliuoti sodo augalų auginimo technologijas remiantis naujausiais fundamentaliųjų ir taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatais, pasiūlyti strateginius su sodo augalų dauginimu, įveisimu, priežiūra, derlingumu ir derliaus dorojimu susijusių problemų sprendimo būdus, kritiškai vertinti sodininkystės plėtros poveikį aplinkai.

Dalyko tikslai

Suteikti žinių ir gebėjimų sudėtingai sodininkystės veiklai, kaupiant naujas žinias apie technologijas, sprendimų įgyvendinimo būdus, metodus ir procesus; padėti pasirengti mokslinei veiklai, kuri reikalauja gebėjimo atrasti naujų žinių, 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 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. Uogienų priežiūros ir derliaus dorojimo išskirtinimai. 18. Vaisių fiziologija, skynimo, logistikos ir prekybos problematika. 19. Mokslinių tyrimų specifika ir metodikos sodininkystėje.

Dalyko studijų metodai: paskaitų medžiaga vizualizuojama, pateikiamos probleminės paskaitos akcentuojant kritinius augalų raidą veikiančius veiksnius ir mokslo sprendimus 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

1. Sodininkystės mokslo raidos, gamybos ir perspektyvų apibūdinimas. 2. Aplinkos veiksnių ir klimatinių sąlygų, augalų sistematikos, biologijos, morfologijos, architektonikos, sodo augalų augimo, vystymosi bei derėjimo dėsnų apibūdinimas. 3. Žinių apie sodo augalų dauginimą, įveisimą, priežiūrą ir derliaus dorojimą įsisavinimas ir jų taikymas sprendžiant probleminius sodininkystės klausimus. 4. Žinių apie sodo augalų mitybos ypatumus įsisavinimas ir jų taikymas sprendžiant mineralinės mitybos klausimus. 5. Norminių aktų, reglamentuojančių sodininkystės gamybą ir mokslinę veiklą, suvokimas ir taikymas sodo augalų auginimo technologijų tobulinime. 6. Gebėjimas informaciją perteikti žodžiu ir raštu. 7. Gebėjimas analizuoti.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Acquaah G. Horticulture principles and practices. Pearson Prentice Hall, 2009. - 760 p.
2.	Adams C. R., Early M.P. Principles of horticulture. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, Repr. 2006. - 230 p.
3.	Forshey C.G. Training and Pruning. Apple and Pear Trees.- Michigan, 1992.- 166 p.
4.	Uselis N. (sudarytojas). Intensyvios obelių ir kriaušių auginimo technologijos. Baltai, 2005.- 210 p.
5.	Uselis N. (sudarytojas). Intensyvios uoginių kultūrų auginimo technologijos. Baltai, 2002.- 190 p.
6.	Tromp J., Wertheim A.D., Wertheim S.J. Fundamentals of temperate zone tree fruit production.- Backhuys Publishers. 2005. - 400 p.
7.	

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. Ernahrungsstorungen bei Kulturpflanzen. -Jena, 1983. - 254 p.
3.	Brown L.V. Applied principles of horticultural science.- Butterworth Heinemann, 2002. - 322.
4.	Lind K., G.Lafer, K.Schloffer, G.Innerhofer,H.Meister. Organic fruit growing.- CABI publishing. 2003. 281p.
5.	Privalomieji kokybiniai reikalavimai šviežiams vaisiams ir daržovėms.- Baltai, 2001. 186p
6.	Tuinyla V., A. Lukoševičius (sudarytojai). Lietuvos pomologija. T.2. Vilnius, 1996. - 390 p.
7.	The Journal of Horticultural Science & Biotechnology
8.	Horticultural Science, Czech Academy of Agricultural Sciences
9.	Journal of the American Society for Horticultural Science
10.	Scientia Horticulturae. Elsevier
11.	European Journal of Horticultural Science. Verlag Eugen Ulmer.
12.	Acta Horticulturae. ISHS

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Vidmantas Stanys,		prof. habil. dr.	v.stanys@lsadi.lt

Aprobuota: Žemės ūkio ir kaisto mokslų instituto posėdyje: 2019 04 17 prot. Nr.3.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8019	7	VDU ŽŪA	AF	Augalų biologijos ir maisto mokslų

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Augalų fiziologija

Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba

Plant Physiology

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

Anotacija lietuvių kalba (iki 500 simbolių)

Kursas priklausys laisvai pasirenkamiesiems dalykams. Kurso metu nagrinėjama fiziologinių procesų sąveika įvairiuose augalo lygmenyse kintančio klimato sąlygose, išplečiamos žinios apie vykstančių procesų valdymo principus ir integravimo būdus. Tikslas – analizuoti įgytas teorines žinias augalų fiziologijos srityje ir jas interpretuoti sąsajose su tiriamuoju darbu. Studijų formos: paskaitos, seminarai, konsultacijos, individualus darbas ir pristatymas, baigiamasis egzaminas.

Anotacija anglų kalba (iki 500 simbolių)

The course is owned free optional studies. The course examines the interaction of plant physiological processes at various levels of plant conditions of climate change, expands the boundaries of knowledge about governance processes and integration methods. The aim - to analyze the acquired theoretical knowledge in the field of plant physiology and their interfaces to interpret the research work. Study forms: lectures, seminars, consultations, individual work and presentation, the final exam.

Dalyko poreikis bei aktualumas

Išklausę kursą studentai turės žinių apie mokslo pasiekimus augalų fiziologijos srityje, augalų gyvybines funkcijas, jų pasireiškimo mechanizmus, sąveiką ir koordinavimą ląstelės, augalo ir populiacijos lygmenyse. Gebės įvertinti augalų procesus aplinkos ir auginimo technologijų kontekste. Įgytos žinios leis ieškoti mokslinių sprendimų žemės ūkio mokslo bei profesinės veiklos srityse, reikšmingai išplės žinias apie augaluose vykstančių procesų valdymo principus ir integravimo būdus.

Dalyko tikslai

Pagrindinis dalyko tikslas – suteikti žinių, kurios fiziologinių procesų lygyje leis interpretuoti fundamentines žinias, planuoti tyrimus ir juos analizuoti, sisteminti duomenis bei daryti mokslinio tyrimo rezultatų apibendrinimus, įvertinant jų sąveiką su kintančiais aplinkos, antropogeniniais ir technologiniais veiksniais.

Dalyko turinys, temos ir studijų metodai

- Tema.** Augaluose ir ląstelėse vykstantys biocheminiai ir fiziologiniai procesai. Metodai: literatūros analizė, diskusinė paskaita.
- Tema.** Augalų mityba. Augalų mitybiniai ir simbiotiniai ryšiai. Metodai: diskusija, atvejo analizė.
- Tema.** Augalo vandens apykaitos fiziologija. Metodai: literatūros analizė, diskusinė paskaita, atvejo analizė, individualizuotas mokymasis.
- Tema.** Anglies įsisavinimo ir transformacijos fiziologija. Ekologinių (abiotinių, biotinių ir antropogeninių) veiklių poveikis. Metodai: literatūros analizė, konsultacija, diskusinė paskaita.
- Tema.** Augimo ir vystymosi fiziologija. Streso ir adaptacijos fiziologija. Augalų pirminiai ir

antriniai metabolitai (reguliacija ir savireguliacija). Augalų hormonai ir įvairių stresorių tolerancijos pirminiai ir antriniai metabolitai. Metodai: literatūros analizė, diskusinė paskaita, atvejo analizė, konsultacija, individualus ir kolektyvinis darbas, individualizuotas mokymasis.

Studijų pasiekimų vertinimas

Individualus darbas ir pristatymas – 50 % galutinio pažymio, Egzaminas – 50 % galutinio pažymio.

Pagrindinė literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Bhatla S.C., Lae M.A. <i>Plant Physiology. Development and Metabolism</i> . Springer, 2018.
2.	Hemsley A.R., Poole I. <i>The evolution of plant physiology: from whole plants to ecosystems</i> . London: Elsevier Academic Press, 2004.
3.	Hopkins W.G., Hüner N.P.A. <i>Introduction to Plant physiology</i> . Hoboken (N.J.): J.Wiley&Sons, 2009.
4.	Nobel, Park S. <i>Physicochemical and Environmental plant physiology</i> . 4 th Edit. Academic Press, 2009.
5.	Öpik H., Rolfe St.A. <i>The physiology of flowering plants</i> . New York: Cambridge University Press, 2005.
6.	<i>Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants</i> . Ed. by K.V.Madhava Rao, A.S.Padhavendra, K. Janardhan Reddy. Springer, 2006.
7.	Tainz L., Zeiger E. <i>Plant Physiology</i> . Sunderland (mass):Sinauer Associates, 2010.
8.	Tainz L., Zeiger E., Møller I.M., Murphy A. <i>Plant Physiology and development</i> . Oxford University Press, 2018.

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	<i>Brassinosteroids in Plant Development Biology an Stress Tolerance</i> . Ed. by J. Yu, G. Ahammed, P. Krishna. 2019.
2.	<i>Cell physiology Source Book: Essentials of Membrane Biophysics</i> . Ed. by N. Sperelakes. 4th edition, 2011.
3.	Fagaria N.K., Baligar V.C., Clark R.B. <i>Physiology of crop production</i> . New York etc: Food products press., 2006.
4.	Kacienė G. <i>Skirtingų veiksnių sukeliamas oksidacinis stresas ir jo įtaka vasarinių miežių (Hordeum vulgare L.) atsparumui: daktaro disertacija</i> . Kaunas, VDU leidykla, 2014.
5.	Kutschera U. <i>Prinzipien der Pflanzenphysiologie</i> . 2. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2002.
6.	Schopfer P., Brennicke A. <i>Pflanzenphysiologie</i> . 6. Auflage. Elsevier, 2005.
7.	<i>Plant metabolism. Methods and Protocols</i> . Ed. by G.Sririam. Springer, 2014.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Regina Malinauskaitė	VDU ŽŪA	Doc. dr.	regina.malinauskaite@vdu.lt
Aušra Brazaitytė	LAMMC	Dr., vyriausioji mokslo darbuotoja	ausra.brazaityte@lammc.lt

Aprobuota:Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto posėdyje: 2019 04 09 prot. Nr.22.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8019	7	VDU	AF	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 detaliai 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.

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

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.	Pranaitis P., Mikrobiologijos pagrindai, Akademija, Kauno r.: LŽŪU Leidybos centras, 2009.
2.	Dabkevičius Z., Mikrobiologijos ir bakteriologijos pagrindai, Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla, 2008.
3.	Masteikienė R.R.; Maisto produktų mikrobiologija, Kaunas: Technologija, 2006.
4.	Dongyou Liu, Molecular food microbiology, Boca Raton, Fla.: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2021.
5.	Wessner D.R., Dupont Ch., Charles T.C., Microbiology, Hoboken: Wiley, 2013.
6.	Strohl W.A., Rouse H., Fisher B.D., editors: Harvey R.A., Champe P.C., Microbiology, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
7.	Buchovec I., Maisto patogenų inaktyvacija fotoaktyvuotu chlorofilinu: poveikio mechanizmas, optimizavimas ir pritaikymo galimybės, Vilniaus universitetas, Gamtos mokslų fakultetas, 2018.
8.	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).

Papildoma literatūra

Eil. Nr.	Autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, leidimo metai.
1.	Arzu Çelik Oğuz, Aziz Karakaya, Genetic diversity of barley foliar fungal pathogens, Agronomy, 2021 (Vol. 11(3), 434).
2.	Antwis R.E., Harrison X.A., Michael J., Microbiomes of soils, plants and animals: an integrated approach, Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
3.	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).
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.	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).
6.	Gadd G., Sariaslani S., Advances in Applied Microbiology, Elsevier Science & Technology, 2009.

7.	Glazer A.N., Microbial biotechnology:fundamentals of applied microbiology, New York, N.Y.: Cambridge University Press, 2007.
----	--

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Jūratė Aleinikvienė	VDU	doc. dr.	jurate.aleinikviene@vdu.lt
Skaidrė Supronienė	LAMMC	dr.	skaidre.suproniene@lammc.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 d. prot. Nr.6(6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 d. prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

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

Studijų dalyko pavadinimas lietuvių kalba

Fitopatologija

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

Išklaušę kursą studentai gebės identifikuoti augalų infekcinių ir neinfekcinių ligų priežastis, kilmę, mikroorganizmus - infekcinių ligų sukėlėjus, aplinkos sąlygų įtaką ligų plitimui, suprasti augalo šeimininko 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 priemones. 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 priemones.

Dalyko tikslai

Įgyti naujausias mokslo žinias apie augalų infekcinių ir neinfekcinių ligų priežastis, kilmę; aplinkos, augalo šeimininko 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. Fitopatologijos mokslo esmė ir istorija.

2 tema. Biotiniai ir abiotiniai veiksniai, lemiantys patologinius procesus augaluose.

- 3 tema. Neinfekcinės 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 identifikavimas, epidemiologija ir kontrolė.
- 12 tema. Sodo, daržo, prieskoninių, vaistinių ir šiltnamio augalų ligų identifikavimas, epidemiologija ir kontrolė.
- 13 tema. Miško ir dekoratyvinių augalų ligų identifikavimas, epidemiologija 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 konsultuotis detaliau. Doktorantai konsultuojami pagal suderintą grafiką ir susirašinėjant elektroninėje erdvėje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Doktorantų pasiekimai vertinami taikant dešimties balų kaupiamojo 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., Vasiliauskas 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.	Lauko augalų ligos ir kenkėjai: mokslinis metodinis leidinys 2006. / sudarytojos dr. I.Brazauskienė, dr. R.Semaškienė. - Lietuvos žemdirbystės institutas, 275 p.
9.	Miško apsaugos vadovas2000. / sud. O. Belova, Z. Milišauskas, V. Padaiga, V. Valenta, A. Vasiliauskas, P. Zolubas, A. Žiogas. - Kaunas: Lututė, - 352 p.

10.	Žemės ūkio augalų kenkėjai, ligos ir jų apskaita 2002. / Mokslinis metodinis leidinys. Sud. Šurkus J. ir Gaurilčikienė I. Lietuvos žemdirbystės institutas.– 346p.
11.	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

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Zenonas Dabkevičius	VDU	Prof., Habil. dr.	Zenonas.dabkevicius@lammc.lt

Aprobuota: Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto posėdyje: 2019 04 09 prot. Nr.22.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8021	7	VDU	AF	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 ir patogeninių grybų santykiai su augalu šeimininku. Susipažinama su svarbiausiais augalų patogeniniais grybais, jų ekologiją, identifikavimo metodais, plitimo prevencijos ir kontrolės priemonėmis.

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, identification methods, disease incidence, severity 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, patogeninių grybų plitimą ir kontrolės priemones; 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 augalų patogeniniais grybais, išstudijuoti patogeninių grybų ir augalo 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, augalų patogenezė.
 8 tema. Žemės ūkio, sodo ir daržo, miško bei dekoratyvinių augalų patogeninių grybai, jų ekologija, sukeliama ligų požymiai.
 9 tema. Grybų identifikavimas ir grybinių ligų diagnostikos metodai.
 10 tema. Grybų sukeliama ligų prevencijos ir kontrolės principai ir metodai suvokimas.
 11 tema. Mikologinių tyrimų planavimas ir vykdymas.

Dalyko studijų metodai. Paskaitų medžiaga vizualizuojama panaudojant daugialypės terpės įrangą ir sumaniają 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 konsultuotis detaliau. Doktorantai konsultuojami pagal suderintą grafiką ir susirašinėjant elektroninėje erdvėje.

Studijų pasiekimų vertinimas

Doktorantų pasiekimai vertinami taikant dešimties balų kaupiamojo 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.	Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi: 9th ed. / by P.M. Kirk ... [et al.]. - Wallingford. – 2001, 655 p.
2.	Dabkevičius Z. Mikologijos pagrindai / mokomoji knyga.- Lietuvos žemdirbystės institutas, 2009, 128 p.
3.	Fungi: experimental models in biology / Ramesh Maheshwari. - Boca Raton; London. - 2005, 240 p. : iliustr.
4.	Kalėdienė L. Grybų sistematikos įvadas. - Vilniaus universiteto leidykla, 1999. - 125p.
5.	Lugauskas A., Paškevičius A., Repečkienė J. Patogeniški ir toksiški mikroorganizmai žmogaus aplinkoje. – Vilnius, 2002.– 434 p.
6.	Plant-fungal pathogen interaction : a classical and molecular view / Hermann H. Prell, Peter R. Day, - Berlin, London, 2001, 214 p.
7.	Prigodina Lukošienė I., Kutorga E., 2014. Mikologijos laboratoriniai darbai: mokomoji knyga. - Vilnius. 144 p.
8.	The fungi: 2 nd ed. / Michael J Carlile, Sarah C Watkinson, Graham W Gooday. – Amsterdam, 2001, 588 p. 12. Мюллер Э., Лёффлер В. Микология. - Москва: Мир, 1995. –343 с.

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 (Aphyllophorales), 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

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Zenonas Dabkevičius	VDU	Prof. Habil.dr.	zenonas.dabkevicius@lammc.lt
Jolanta Sinkevičienė	VDU	Doc.dr.	jolanta.sinkeviciene@vdu.lt

Aprobuota: Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto posėdyje: 2019 04 09 prot. Nr.22.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8022	7	VDU-ŽŪA	Agronomijos fakultetas	Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų katedra

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 ryši 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 pradėdant 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. Bestuburių gyvūnų vieta ir reikšmė ekosistemose.
2. Vienaląsčių gyvūnų sandara, sistematika. Pagrindiniai atstovai, ekologija, reikšmė.
3. Sarkodinių, Žiuželinių, Sporagyvių, Knidosporidijų, Mikrosporidijų, Blakstienotųjų tipai (sandara, sistematika, ekologija, filogenezė).
4. Daugialąsčių subkaralystė (sandara, vystymasis, taksonomija).
5. Primityviųjų, Žemesniųjų daugialąsčių atskyriai (Plokščiagyvių, Pinčių tipai) pagrindiniai atstovai, ekologija, reikšmė.
6. Tikrųjų daugialąsčių atskyris (Duobagyvių, Šukuočių tipai) pagrindiniai atstovai, ekologija, reikšmė.
7. Dvišalių skyrius. Plokščiųjų, Apvaliųjų, Žieduotųjų kirmėlių tipai. Sistematika, ekologija, reikšmė.
8. Nemertinių, Verpečių, Galvastraublių, Dygiastraublių, Echiuridų, Sipunkulidų tipų pagrindiniai atstovai, jų reikšmė ir ekologija.
9. Onichoforų, Lėtūnų, Čiuopiklinių, Pečiakojų, Nepilnachordžių, Poganoforų, Šeriažandžių, Dygiaodžių tipai. Jų klasifikacija, morfologija, ekologija.
10. Tipas Moliuskai. Sistematika, morfologija, reikšmė.
11. Nariuotakojų tipas. Chelicerinių, Trilobitinių, Jūrų vorų potipiai. Jų morfologija sistematika ir ekologija.
12. Voragyvių klasė. Sistematika, ekologija, reikšmė.
13. Žiaunakvapių potipis. Vėžiagyvių klasė. Sistematika, ekologija, reikšmė.
14. Tracheinių potipis. Šimtakojų klasė. Sistematika, ekologija, reikšmė.
15. Vabzdžių klasė (morfologija, elgsena, dauginimasis ir vystimasis, ekologija).
16. Vabzdžių sistematika, reikšmė.
17. Bestuburių gyvūnų tyrimo metodai, monitoringas, bioindikacija.
18. Bestuburių gyvūnų kontrolė ir apsaugos problemos.

Seminarai:

1. Vienaląsčių gyvūnų sistematika bei apsauga.
2. Pintys, Duobagyviai 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. Darbų 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 kaupiamojo vertinimo struktūra, vadovaujantis numatytais dalyko studijų rezultatų vertinimo kriterijais. Laboratorinių darbų kokybę 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, atpažista 10 pateiktų dėstytojo gyvūnų ar jų paveikslų, nurodo jų taksonominę priklausomybę. Praktinių darbų kokybę 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. Sixt 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 бензпозвоночных 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
10.	Blacksburg, Virginia, 2002.
11.	Invertebrate zoology (CD-ROM). Mac/Win CD-ROM/2001/ 27AW2288
12.	Kingdom Animalia: The invertebrates. /DVD/ 2005/27AW2789
13.	Kingdom Animalia: The invertebrates. /DVD/ 2005/27AW2789
14.	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
3.	2010, 2011, 2012.
4.	Kublickienė O. Parazitiniai pirmuonys. Mokomoji knyga aukštųjų mokyklų studentams. Vilniaus universiteto leidykla. 2000. 86 p.
5.	Lešinskas. A., Pileckis S. Vadovas lietuvis vabzdžiams pažinti. – V: Mintis, 1967.- 372 p.
6.	A. Žiogas.,D.Zakarauskaitė. Dirvožemio biologija. Mokomoji knyga. 2010. 136 p/
7.	A. Žiogas. Agriocenozių bioindikacija ir apsauga/ Mokomoji knyga, 2012, 191 p.
8.	Rašomavičius V., editor. Red data book of Lithuania (Lietuvos Raudonoji knyga). Kaunas: Lututė, 2007. 800 p. (in Lithuanian).
9.	Helsdingen van P.J Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Strasbourg : Council of Europe Publishing, 1996.
10.	Haslett ,J. R. European strategy for the conservation of invertebrates : Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention). Strasbourg : Council of
11.	

12.	Europe Publishing, 2007.
13.	Raudonikis L. Europos Sąjungos Buveinių direktyvos saugomos rūšys :vadovas Lututė,
14.	2006.
15.	Lynn D. H. The ciliated protozoa. Springer, 2007. Šatkauskienė I. Gėlųjų vandenų bestuburiai. VDU leidykla, 2004.
16.	Жизнь животных. В 7 т. Том первый. Простейшие – щупальцевые. Москва. Просвещение, 1987. – 448 с.
17.	Жизнь животных. В 7 т. Том второй. Молюски – ракообразные. Москва. Просвещение, 1988. – 447 с. Жизнь животных. В 7 т. Том третий. Членистоногие – онихофоры. Москва. Просвещение, 1984. – 463 с.

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Povilas Mulercikas	VDU-ŽŪA	doc. dr.	povilas.mulercikas@vdu.lt

Aprobuota: Agroekosistemų ir dirvožemio mokslų instituto posėdyje: 2019 04 19 prot. Nr. 6 (6).

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr. 138.

Dalyko aprašas atestuotas iki: 2023 06 30

STUDIJŲ DALYKO/MODULIO APRAŠAS

Kodas	Apimtis kreditais	Institucija	Fakultetas	Katedra
AGR8023	7	VDU ŽŪA	AF	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, bityno inventoriumi, pagrindiniais bičių ganyklų augalais, bičių priežiūra, 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, apiary inventory, main bee pasture, bee care, 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 sferose 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 ant.
- 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. Magazinų (meduvių) naudojimas
- 5.7. Darbai pagrindiniame medunešyje
- 5.8. Spieirinės 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 ženklavimo 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. Apdulkinimo 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.	Akadmiukas Jonas Kriščiūnas / Sudaryt. P. Vasinauskas – V., 1979, 146 p.
2.	Balžekas J. Bitės ir raudonieji dobilai sėklai. – V., 1985, 128 p.
3.	Bitininkystė. – V., 1970, 447 p.
4.	Bitininko žinynas / sudaryt. J. Balžekas – V., 1987, 380 p.
5.	H. Clement, Y. Le Conte. Le Traite Rustica de l'Apiculture. – Rustica. 2003, – 1 – 528 p.
6.	L. Goodman. Form and Function in the Honey Bee. Ibra. 2003, – 1 – 221 p.
7.	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.
9.	Lietuvos bitininkas. – V., nuo 1993 – Nr. ...
10.	Gerlt – Seifert L. Bienenkrankheiten und Schadlige. – Berlin, 1982, – 159 p.
11.	Hodowla pszczol. – Warszawa, 1978, 528 s.
12.	A. Matheson. New perspectives on Varroa. International Bee Research Association, 1994, - 162 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. Биляш, А.Н. Бурмистров, В.Г. Гребцова и др. – М., 1991, 510 с.

7.	Скиркявичус А. Феромонная комуникация насекомых. – В., 1986, 291 с.
----	---

Studijų dalyko/modulio rengėjai/dėstytojai

Vardas, pavardė	Institucija	Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis	Elektroninio pašto adresas
Algirdas Amšiejus	VDU ŽŪA	Doc. dr.	Algirdas.amsiejus@vdu.lt

Aprobuota: Biologijos ir augalų biotechnologijos instituto posėdyje: 2019 04 09 prot. Nr.22.

Aprobuota programos doktorantūros komiteto posėdyje: 2019 05 03 prot. Nr.138.

Dalyko aprašas atestuotas iki 2023 06 30