



LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

PATVIRTINTA
LSMU Senato nutarimu Nr. 33-04
2013 m. birželio 26 d.

ATNAUJINTA
2026 m. balandžio 24 d.

MIKROORGANIZMŲ GENOTIPAVIMAS

DOKTORANTŪROS STUDIJŲ PROGRAMA

Dalyko programos koordinatorius -

LSMU VA Maisto saugos ir kokybės katedros vedėjas **prof. Mindaugas Malakauskas**

Padaliniai, dalyvaujantys dalyko programoje:

LSMU VA Maisto saugos ir kokybės katedra

LSMU VA Veterinarinės patobiologijos katedra

Kaunas, 2026 m.

Dalyko programos duomenys

Mokslo sritis	Žemės ūkio mokslai A 000
Mokslo kryptis, šaka (kodas)	Veterinarija – A 002
Dalyko pavadinimas	Mikroorganizmų genotipavimas
Programos apimtis	160 val. (6 ECTS kreditai)
Paskaitos	20
Seminarai	30
Savarankiškas darbas	110

Dalyko programos rengimo grupė

Eil. Nr.	Pedagoginis vardas, vardas, pavardė	Pareigos	Telefonas (darbo)	Elektroninio pašto adresas
1.	Prof. dr. Mindaugas Malakauskas	VA Maisto saugos ir kokybės katedra, profesorius	409748	mindaugas.malakauskas@lsmu.lt
2.	Dr. Aleksandr Novoslavskij	VA Maisto saugos ir kokybės katedra, docentas	362695	aleksandr.novoslavskij@lsmu.lt
3.	Doc. dr. Alvydas Malakauskas	VA Veterinarinės patobiologijos, profesorius	409748	alvydas.malakauskas@lsmu.lt
4.	Dr. Jurgita Aksomaitienė	VA Maisto saugos ir kokybės katedra, lektorius, mokslo darbuotojas	362695	jurgita.aksomaitiene@lsmu.lt

Dalyko programos aprašas:

1. Dalyko programos poreikis:

Mikroorganizmų plitimo kelių nustatymas išlieka aktualus klausimas tiek žmonių tiek ir gyvūnų infekcinių susirgimų plitimo išaiškinimui. Ši problema ypač svarbi maisto pramonėje siekiant užtikrinti saugaus maisto gamybą ir platinimą. Žmonių susirgimai dėl patogeninėmis bakterijomis užkrėsto maisto vartojimo Europoje (pvz., *E. coli* O104:H4 sukeltas protrūkis 2011 metais) parodė, kaip greitai ir plačiai nesaugus maistas gali sukelti masinius žmonių infekcinius susirgimus bei sukelti ekonominius nuostolius ne vienoje valstybėje. Tiriant tokius atvejus įprastai remiamasi mikroorganizmų genotipavimo ir sekoskaitos tyrimų rezultatais, kurie leidžia atsekti patogeninių mikroorganizmų šaltinį bei jų plitimo kelius. Tik įrodžius patikimą ryšį tarp žmonių susirgimų ir įtariamų maisto produktų ar žaliavų, ar gyvūnų ir užkrėstų maisto žaliavų ar produktų, galima efektyviai pritaikyti kontrolės priemonės siekiant užkirsti kelią mikroorganizmų plitimui bei užtikrinti maisto žaliavų ir produktų saugą bei sustabdyti susirgimų plitimą tarp gyvūnų ir žmonių.

2. Dalyko programos tikslas:

Suteikti naujų žinių apie įvairius genotipavimo ir sekoskaitos metodus taikomus mikroorganizmų atsekamumo tyrimuose, pagerinti supratimą apie genotipavimo pritaikymą maisto pramonėje bei veterinarijoje, ugdyti doktorantų gebėjimą moksliskai vertinti teorines

žinias bei praktiškai jas pritaikyti, skatinti doktorantus taikyti naujausius genotipavimo metodus mokslinėje veikloje.

3. Programos uždaviniai:

- Suteikti žinių apie naujausius genotipavimo metodus taikomus patogeninių mikroorganizmų tipavimui
- Supažindinti su pažangiausiais užsienio šalių mokslinių tyrimų rezultatais bei perspektyvomis
- Ugdyti doktorantų gebėjimą taikyti genotipavimo ir sekoskaitos metodus (PGR-RFLP, MLST, WGS ir kt.) mikroorganizmų atsekamumo tyrimuose
- Pagerinti supratimą apie molekulinės epidemiologijos taikymo galimybes užkrečiamų ligų kontrolės ir stebėsenos srityje bei maisto pramonėje.

4. Baigę studijų programą, doktorantai įgis kompetenciją:

- Pasirinkti genotipavimo metodą geriausiai tinkantį konkrečiam tyrimui ar eksperimentui
- Įvertinti mikroorganizmų genotipavimo ir viso genomo sekoskaitos rezultatus ir su jais susieti priemones taikomas užtikrinti maisto saugai ar gyvūnų ligų prevencijai
- Analizuoti ir vertinti mokslinius tyrimus bei jų rezultatus mikroorganizmų atsekamumo srityje
- Taikyti įgytas žinias planuojant ir vykdant mokslinį darbą.

5. Dalyko programos turinys:

Programą sudaro:

Paskaitos (viso 20 val.)

Seminarai ir praktikos darbai (viso 30 val.)

Savarankiškas darbas (viso 110 val.): mokslinės literatūros analizė, metodų įsisavinimas, tyrimų modeliavimas

6. Įvertinimas:

Suminis balas: 100% balo sudaro: 30% auditorinio darbo (testas) + 30% savarankiško darbo + 40% baigiamojo teorinio ir praktinio patikrinimo. Baigiamąjį teorinį patikrinimą sudaro 2 teoriniai klausimai atsakomi raštu.

TEORINĖ DALIS

Eil. Nr.	Paskaitos pavadinimas	Trukmė (val.)	Dėstytojai
1.	Mikroorganizmų genomų ypatumai ir genotipavimo metodų pagrindai	3 val.	Dr. J. Aksomaitienė
2.	Filogenetiniai mikroorganizmų tyrimai.	2 val.	Doc. A. Novoslavskij
	Genotipavimo metodų taikymas mikroorganizmų susekamumui ir atsekamumui	3 val.	Prof. M. Malakauskas
3.	Klasikiniai genotipavimo metodai: PFGE, RFLP, AFLP, rep-PGR ir kt.	2 val.	Doc. A. Novoslavskij

4.	DNR nukleotidų sekų analize paremti genotipavimo metodai: 16S rRNR, cgMLST ir wgMLST	2 val.	Dr. J. Aksomaitienė
5.	Viso genomo sekoskaita (WGS) ir jos taikymas mikroorganizmų tipavime bei epidemiologijoje	2 val.	Dr. J. Aksomaitienė
6.	Genominių duomenų integravimas į rizikos vertinimą ir sprendimų priėmimą	2 val.	Prof. M. Malakauskas
7.	Molekulinė epidemiologija infekcinių ligų prevencijai ir kontrolei	4 val.	Prof. A. Malakauskas
IŠ VISO		20 val.	

TEORINĖ-PRAKTINĖ DALIS

Eil. Nr.	Seminaro pavadinimas	Trukmė (val.)	Dėstytojai
1.	Mikroorganizmų padermių atrinkimas genotipavimui ir jų kultivavimas.	3 val.	Prof. M. Malakauskas
2.	DNR išskyrimas, DNR kokybinių ir kiekybinių parametrų vertinimas.	3 val.	Dr. J. Aksomaitienė
3.	Genotipavimo strategijų pasirinkimas ir tyrimų planavimas.	3 val.	Dr. J. Aksomaitienė
4.	Duomenų bazės (NCBI, PubMLST, PulseNet)	3 val.	Doc. A. Novoslavskij
5.	Genotipavimas taikant viso genomo sekoskaitą. Pirminė duomenų analizė.	3 val.	Dr. J. Aksomaitienė
6.	Genotipavimas DNR fragmentų analize paremtais metodais: RFLP Duomenų analizė.	3 val.	Dr. A. Novoslavskij
7.	Genotipavimas rep-PGR metodu. Duomenų analizė.	3 val.	Prof. M. Malakauskas
8.	Genotipavimo metodų rezultatų palyginimas, bioinformatinė analizė ir duomenų interpretavimas.	3 val.	Dr. J. Aksomaitienė
9.	Aktualių infekcinių ligų molekulinė epidemiologija ir kontrolė.	3 val.	Prof. A. Malakauskas
10.	Studentų projektų pristatymas	3 val.	Prof. M. Malakauskas, Prof. A. Malakauskas Doc. A. Novoslavskij Dr. J. Aksomaitienė
IŠ VISO		30 val.	

SAVARANKIŠKAS DARBAS

1. Individualus projektinis darbas pagal dėstomą tematiką.
2. Praktinis darbas laboratorijoje atliekant mikroorganizmų genotipavimo tyrimus.

Rekomenduojama literatūra:

Eil. Nr.	Leidinio pavadinimas	Leidinio autorius	Leidimo metai ir leidykla
1.	Tracing Pathogens in The Food Chain	Stanley Brul, Pina Fratamico and Thomas McMeekin	2011, Woodhead Publishing
2.	Genomics of Foodborne Bacterial Pathogens	Martin Wiedmann and Wei Zhang	2011, Springer
3.	Molecular Phylogeny of Microorganisms	Aharon Oren and R. Thane Papke	2010, Caister Academic Press
4.	Environmental Molecular Microbiology	Wen-Tso Liu and Janet K. Jansson	2010, Caister Academic Press
5.	Molecular Genetics of Bacteria	Jeremy W. Dale, Simon F. Park	2010, Wiley
6.	High-Throughput Next Generation Sequencing: Methods and Applications	Young Min Kwon, Steven C. Ricke	2011, Humana Press
7.	From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology	Jeremy W. Dale, Malcolm von Schantz, Nicholas Plant	2012, Wiley
8.	Sequence - Evolution - Function: Computational Approaches in Comparative Genomics	Eugene V. Koonin, Michael Y. Galperin	2010, Springer
9.	Prokaryotic Genomes: A Plos One Collection	Niyaz Ahmed	2010, CreateSpace
10.	Bacterial Genetics and Genomics	Lori A.S. Snyder	2024, CRC Press
11.	Genomes, Browsers and Databases: Data-Mining Tools for Integrated Genomic Databases	Peter Schattner	2008, Cambridge University Press
12.	Foodborne and Waterborne Bacterial Pathogens: Epidemiology, Evolution and Molecular Biology	Shah M. Faruque	2012, Caister Academic Press
13.	Microbial Population Genetics	Jianping Xu	2010, Caister Academic Press
14.	Introduction to Genetics: A Molecular Approach	T A Brown	2011, Garland Science
15.	Microorganisms in Foods 7 : microbiological testing in food safety management	Ed. Tompkin R.B.	2002, Springer
16.	Foodborne infections and intoxications	Hans P. Riemann, Dean O. Cliver	2006, Academic Press
17.	Michael P.Doyle, Larry R.Beuchat. Food Microbiology : fundamentals and frontiers.		2007, ASM Press
18.	Microbial Food Contamination.	Charles L.Wilson.	2008. Taylor & Francis Group
19.	Foodborne infections and intoxications	Riemann, Hans P., Cliver, Dean O.	2006, Academic Press
20.	The microbiological Risk Assessment of Food.	Forsythe S.J.	2002, Blackwell

Programa apsvartyta LSMU VA Maisto saugos ir kokybės katedros posėdyje 2011 m. rugsėjo mėn. 16 d. Protokolo Nr. 2