



DALYKO APRAŠAS

Dalyko pavadinimas	Kodas
Baigtinių populiacijų statistika	

Dėstytojas	Padalinys
Doc. Rūta Levulienė	Taikomosios matematikos institutas Matematikos ir informatikos fakultetas

Studijų pakopa	Dalyko tipas
Pirmoji	Privalomasis

Igyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalbos
Auditorinė	Trečias kursas, rudens semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: matematinės statistikos ir tikimybių teorijos pagrindai, matematinės analizės pagrindai	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra

Dalyko apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	125	48	77

Dalyko tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Dalyko tikslas – supažindinti su pagrindiniais statistinių tyrimų planais, pagrindinėmis statistinių įvertinių rūšimis, ugdyti gebėjimą savarankiškai sudaryti vidutinio sudėtingumo statistinio tyrimo planus, konstruoti statistinius įvertinius. Ugdyti mąstymą matematinės statistikos sąvokomis. Ugdomos kompetencijos: gebėjimas abstrakčiai ir logiškai mąstyti (2.2), socialinio atsakingumo įgūdžiai dirbant su konfidencialiais duomenimis (3.3), gebėjimas apdoroti informaciją (4.2), matematinių žinių taikymo praktiniams uždaviniams spręsti įgūdžiai (5.1, 5.2, 5.3), gebėjimas pasirinkti tinkamą programinę įrangą duomenims apdoroti (6.1, 6.2) ir gebėjimas paaiškinti apklausų kintamųjų sąryšius (7.2)		
Dalyko studijų siekiniai. Sėkmingai baigęs dalyko studijas, studentas:	Studijų metodai	Vertinimo metodai
- žinos pagrindines baigtinių populiacijų statistikos sąvokas (tikimybinės imties, statistinio parametro bei jo įvertinio, įtraukties tikimybės, įvertinio nepaslinktumo, statistinių paklaidų rūšis); - žinos dažniausiai praktikoje taikomus imties išrinkimo planus, jų privalumus ir trūkumus; - žinos pagrindinius įvertinių dispersijų vertinimo būdus; - mokės tikrinti dažniausiai taikomų statistinių įvertinių nepaslinktumą, apskaičiuoti jų dispersiją arba apytikslę dispersiją;	Tradicinė paskaita, pratybos. Pratybų metu nagrinėjami konkretūs statistinių tyrimų pavyzdžiai su skaitiniais duomenimis, skaičiuojami įverčiai, tikrinamos įvertinių savybės.	Egzaminas raštu

• mokės konstruoti sumos, vidurkio, dviejų sumų santykio statistinius įvertinius sudėtiniais imčių planams; • mokės efektyviai suplanuoti vidutinio sudėtingumo statistinį tyrimą.		
• gebės pasirinkti tinkamą imties planą priklausomai nuo duomenų savybių bei atsižvelgiant į tyrimo kainą; • gebės tirti įvertinių savybes modeliuojant su bandomaisiais ar realiais duomenimis; • gebės pasirinkti kompiuterines programas modeliavimui bei tyrimo duomenų apdorojimui. • žinos pagrindinius teisinius Lietuvos Respublikos ir Europos Sąjungos reikalavimus duomenų rinkimui ir saugojimui	Savarankiškas praktinis (individualus arba grupinis) darbas. Darbo temą gali pasirinkti pats studentas arba nurodyti dėstytojas.	Pagal nurodytus reikalavimus atliktas praktinis darbas vertinamas atsižvelgiant į užduoties sudėtingumą, originalumą, atlikimo kokybę.

Temos	Kontaktinio darbo valandos				Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Seminarai	Pratybos	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
1. Pagrindinės imčių teorijos sąvokos: baigtinė populiacija, tikimybinė imtis, baigtinės populiacijos parametras, jo įvertinys, įvertinio tikslumo matai. Statistinių tyrimų pavyzdžiai.	4		2	6	7	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas, [1, 2 skyrius].
2. Paprastoji atsitiktinė imtis. Sumos, vidurkio, dalies įvertiniai, šių įvertinių dispersijos. Imtys iš baigtinės ir begalinės populiacijos. Ėmimo paklaidos vertinimas, pasikliautinis intervalas, variacijos koeficientas. Sumos ir vidurkio vertinimas populiacijos srityje. Kokybinių rodiklių vertinimas. Imties dydžio nustatymas.	6		4	10	6	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas [1, 3 skyrius].
3. Ėmimas su nelygiomis tikimybėmis, Bernulio, Puasono imtys. Imties plano efektas.	4		2	6	4	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas, [1, 4 skyrius]
4. Santykiniai, regresiniai ir kalibruotieji įvertiniai.	4		2	6	8	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas, [1, 5 skyrius].
Tarpinis atsiskaitymas					10	Literatūros studijavimas, savikontrolės užduotys
5. Sluoksninis ėmimas. Optimalus imties paskirstymas.	6		2	8	9	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas, [1, 7 skyrius].
6. Lizdinės ir daugiapakopės imtys.	4		2	6	8	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas [1, 8 skyrius].

7. Sudėtingų įvertinių dispersijų vertinimo būdai: Teiloro ištiesinimo, atsitiktinių grupių, savirankos, visrakčio metodai.	4		2	6	10	Literatūros studijavimas; savarankiškam darbui skirtų uždavinių sprendimas, [1, 9 skyrius].
Pasiruošimas egzaminui ir jo laikymas					15	Literatūros studijavimas, savikontrolės užduotys
Iš viso	32		16	48	77	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
Bendra vertinimo sistema. Vertinimas 10 balų sistemoje. Už pirmą tarpinį egzaminą galima surinkti iki 15 taškų. Už antrą tarpinį egzaminą galima surinkti taip pat 15 taškų. Už individualų arba grupinį savarankišką darbą galima surinkti 10 taškų. Papildomų taškų (iki 5 taškų) galima gauti sprendžiant uždavinius pratybų metu, taip pat ir už namų darbams skirtų uždavinių sprendimą. Iš viso galima surinkti 45 taškus. Jei surinktų taškų skaičius yra didesnis nei 36, rašomas pažymys 10. Jei surinktų taškų skaičius T yra: $32 < T \leq 36$ – rašoma 9, $28 < T \leq 32$ – rašoma 8, $24 < T \leq 28$ – rašoma 7, $20 < T \leq 24$ – rašoma 6, $16 < T \leq 20$ – rašoma 5, $12 < T \leq 16$ – rašoma 4, $8 < T \leq 12$ – rašoma 3, $4 < T \leq 8$ – rašoma 2, $0 \leq T \leq 4$ – rašoma 1. Egzamino laikymas eksternu: tik egzaminas (75 %). Praktinis darbas (25 %) perkeliamas iš ankstesnių metų.			
Pirmasis tarpinis vertinimas	37,5 %	Semestro viduryje	Vertinimo metu atsiskaitoma už semestro kurso pirmą pusę.
Antrasis tarpinis vertinimas	37,5 %	Egzaminų sesijos metu	Vertinimo metu atsiskaitoma už semestro kurso antrą pusę.
Praktinis darbas	25 %	Semestro antroje pusėje	Semestro viduryje visi studentai pasirenka praktinio darbo (modeliavimo su duomenimis) užduotis. Vertinamas užduoties sudėtingumas, originalumas, atlikimo kokybė, išvadų pagrindimas.

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				
1. Krapavickaitė D., Plikusas A.	2005	Imčių teorijos pagrindai		Vilnius, <i>Technika</i>
2. Lohr, Sharon L.	2022	Sampling: Design and analysis		<i>CRC Press</i>
3. Lohr, Sharon L.	2022	R Companion for Sampling: Design and analysis		https://www.sharonlohr.com/sampling-design-and-analysis-3e#supplements
Papildoma literatūra				
1.Sarndal C.-E., Swenson B., Wretman J.	1992	Model Assisted Survey Sampling		<i>Springer-Verlag</i>



COURSE UNIT DESCRIPTION

Course unit title	Code
Finite Population Statistics	

Lecturer(s)	Department, Faculty
Coordinating: assoc. prof. Rūta Levulienė	Institute of Applied Mathematics Faculty of Mathematics and Informatics

Study cycle	Type of the course unit
first	compulsory

Mode of delivery	Semester or period when it is delivered	Language of instruction
face-to-face	5 th (autumn) semester	Lithuanian

Requisites	
Prerequisites: basics of Mathematical Statistics and Probability Theory, basics of Mathematical Analysis	Co-requisites (if relevant):

Number of ECTS credits allocated	Student's workload (total)	Contact hours	Individual work
5	125	48	77

Purpose of the course unit: programme competences to be developed		
To present main sampling designs of the statistical surveys, main types of statistical estimators, to develop capability to design statistical surveys of average complexity and construct statistical estimators. To develop thinking in categories of mathematical statistics. Developed competences: abstract and analytical thinking (2.2), social responsibility when dealing with confidential data (3.3), ability to process information (4.2), using gained mathematical knowledge in practice when solving problems (5.1, 5.2, 5.3); ability to use appropriate software to process data (6.1, 6.2) and ability to explain relationships between survey variables (7.2).		
Learning outcomes of the course unit	Teaching and learning methods	Assessment methods
<i>knowledge of and ability to explain the main notions of the finite population statistics (probability sample, parameter and estimator of the parameter, inclusion probability, unbiased estimator, types of statistical errors)</i> <i>ability to explain and apply the most frequently used sampling designs, knowing their advantages and disadvantages</i> <i>knowledge of and ability to use in practice the main methods of the estimation of the variances of estimators</i> <i>ability to prove the unbiasedness of the most frequently used estimators, ability to calculate their variance or approximate variance</i>	Traditional lecture, tutorials, case studies of statistical surveys and numerical examples	Written exam

<i>ability to construct estimators of the mean, total, ratio of two totals for the complex sampling designs</i>	Self-sustaining practical work (individual or for the group of students). The topic is appointed by lecturer or selected by the student and approved by the lecturer	Individual work is evaluated according to the requirements presented in advance. The complexity of the problem, originality, quality of the processing is taken into account.
<i>ability to design a statistical survey of the average complexity</i>		
<i>ability to choose appropriate sampling design depending on the data properties and survey cost</i>		
<i>ability to verify the properties of the estimators by modelling with real or pilot data</i>		
<i>ability to choose appropriate computer software for modelling and data processing</i>		

Course content: breakdown of the topics	Contact hours							Individual work: time and assignments	
	Lectures	Tutorials	Seminars	Workshops	Laboratory work	Internship/work	Contact hours,	Individual work	Assignments
1. Main notions of the sampling theory: finite population, probability sample, finite population parameter, estimators of the finite population parameter, measures of the accuracy of the estimator. Examples of the statistical surveys.	4	2					6	7	Read recommended course materials; solve corresponding exercises and problems.
2. Simple random sample. Estimators of the mean, total and proportion. Variances of the estimators. Sample from the finite and infinite population. Estimation of sampling error, confidence interval, coefficient of variation. Estimation of the mean total for domain. Estimation of the sample size.	6	4					10	6	Read recommended course materials; solve corresponding exercises and problems
3. Sampling with unequal probabilities, Poisson, Bernoulli sampling. Sampling design effect.	4	2					6	4	Read recommended course materials; solve corresponding exercises and problems
4. Ratio, regression and calibrated estimators.	4	2					6	8	Read recommended course materials; solve corresponding exercises and problems
Midterm exam (preparation and examination)								10	Review of the course material; self-assessment tasks
5. Stratified sampling. Optimum sample allocation.	6	2					8	9	Read recommended course materials; solve corresponding exercises and problems
6. Cluster and multistage sampling.	4	2					6	8	Read recommended course materials; solve corresponding

									exercises and problems
7. Methods of the estimation of the variance: Taylor linearization, random groups, bootstrap, jackknife.	4	2					6	10	Read recommended course materials; solve corresponding exercises and problems
Final exam (preparation and examination).								15	Review the second part of the course; solve exercises and standard exam problems.
Total	32	16					48	77	

Assessment strategy	Weight %	Deadline	Assessment criteria
The final evaluation is on a 10 point scale. The cumulative method and interim points are used. The interim exam can be evaluated up to 15 (interim) points. The final exam can be evaluated up to 15 interim points. The self-sustaining practical work can be evaluated up to 10 interim points. Solving problems during tutorials can be evaluated up to 5 interim points. So the maximum is 45 interim points. If a student has more than $T=36$ interim points, his final evaluation is 10. If the number of interim points T is: $32 < T \leq 36$ – the final grade is 9; $28 < T \leq 32$ – the final grade is 8; $24 < T \leq 28$ – the final grade is 7; $20 < T \leq 24$ – the final grade is 6; $16 < T \leq 20$ – the final grade is 5; $12 < T \leq 16$ – the final grade is 4; $8 < T \leq 12$ – the final grade is 3; $4 < T \leq 8$ – the final grade is 2; $0 \leq T \leq 4$ – the final grade is 1. Students taking the extern examinations: only the exam (75%). Practical work is carried over from previous study years.			
Midterm exam	37,5 %	In the middle of the semester	The midterm exam covers the first half of the course.
Final exam	37,5 %	Exam session	Final exam covers the second half of the course.
Self-sustaining practical work	25 %	During the second half of the semester	In the middle of the semester the students select a problem for self-sustaining practical work and data for modelling. The complexity, originality and quality are evaluated up to 10 interim points.

Author	Publishing year	Title	Issue of a periodical or volume of a publication; pages	Publishing house or internet site
Required reading				
1. Krapavickaitė D., Plikusas A.	2005	Basics of sampling theory (in Lithuanian)		Vilnius, Technika
2. Lohr, Sharon L.	2022	Sampling: Design and analysis		CRC Press
3. Lohr, Sharon L.	2022	R Companion for Sampling: Design and analysis		https://www.sharonloh.com/sampling-design-and-analysis-3e#supplements
Recommended reading				
1. Sarndal C.-E., Swenson B., Wretman J.	1992	Model Assisted Survey Sampling		Springer-Verlag