



DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas lietuvių kalba	Kodas
Matematinės statistikos metodai gamtos moksluose	

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
Koordinuojantis: Prof. Egidijus Rimkus Kitas (-i):	Chemijos ir geomokslų fakultetas, Geomokslų institutas M.K. Čiurlionio g, 21/27, LT- 03101 Vilnius

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji	Privalomasis

Igyvendinimo forma	Vykdyimo laikotarpis	Vykdyimo kalba (-os)
Auditorinė	Pavasario semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
Išankstiniai reikalavimai: nėra	Gretutiniai reikalavimai (jei yra): nėra

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
5	134	80	54

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Išklause šį kursą studentai gebės kiekybiškai analizuoti gamtamokslinę informaciją, vykdyti mokslinius tyrimus ir gilinti praktinius įgūdžius, kuriuos būtų galima įgyvendinti būsimoje profesinėje veikloje.		
Programos numatomi studijų rezultatai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
Gebės rinkti ir interpretuoti bei analizuoti gamtamokslinius duomenis	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	Atsikaitymas už praktikos darbus, testas
Įsisavins matematinius statistinius metodus taikomus gamtos moksluose	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	Atsikaitymas už praktikos darbus, testas
Gebės suprasti ir kritiškai įvertinti profesinėje literatūroje pateikiamus statistinius tyrimus, teisingai interpretuoti statistinius duomenis ir informaciją	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	Atsikaitymas už praktikos darbus, testas
Gebėjimai naudotis informacinėmis technologijomis, rašyti mokslinio-techninio pobūdžio išvadas bei ataskaitas	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	Atsikaitymas už praktikos darbus, testas

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys	
	Paskaitos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
Pradinės sąvokos ir aprašomoji statistika. Populiacija, imtis. Kintamieji ir skalės. Duomenų padėties ir sklaidos charakteristikos. Dažnių skirstinių formos charakteristikos. Standartizuotos reikšmės z ir empirinė taisyklė. Normalus skirstinys. Teoriniai dažnių skirstiniai. Gamtos moksluose dažniausiai naudojami tolydieji ir diskretieji skirstiniai. Monte Karlo metodas. Markovo grandinė. Grafinis statistinės informacijos vaizdavimas.	6		6			12	5	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
Statistinių hipotezių tikrinimas. Nulinė ir alternatyvioji hipotezė. Reikšmingumo lygmuo. Vienpusis ir dvipusis testas. Parametrinė ir neparametrinė statistika. Laisvės laipsnių skaičius. Suderinamumo hipotezių tikrinimas. Teorinių ir empirinių skirstinių suderinamumo kriterijai (Pirsono kriterijus χ^2 , Kolmogorovo-Smirnovo ir Andersono-Darlingo kriterijai). Hipotezių apie vidurkių lygybę tikrinimas (Z kriterijus, Stjudento kriterijus). Neparametrinis Mann-Whitney-Wilcoxon kriterijus. Hipotezių apie dispersijų lygybę tikrinimas (Fišerio kriterijus). Hipotezių apie proporcijų lygybę tikrinimas. Dispersinė analizė (ANOVA). Statistinių rodiklių paklaidos. Pasikliaujamasis intervalas. Būtinio matavimų periodo nustatymas. Laiko eilučių gamtos moksluose vienalytiškumo pažeidimo priežastys ir rekonstrukcijos būdai.	9		11			20	5	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
Koreliacija tarp dviejų atsitiktinių dydžių. Poriniai duomenys. Regresijos samprata, jos rūšys. Ryšio tarp kintamųjų stiprumo įvertinimas. Tiesinis sąryšis. Netiesinė regresija. Mažiausių kvadratų metodas. Theil - Sens metodas. Pirsono koreliacijos koeficientas. Dalinė koreliacija. Koreliacijos matrica. Determinacijos koeficientas. Tiesinės koreliacijos ir regresijos koeficientų patikimumo įvertinimas. Kovariacijos koeficientas. Kryžminė koreliacija. Neparametriniai ryšio glaudumo rodikliai (Spirmeno, Kendalo koreliacijos koeficientai). Logistinė regresija. Koreliacija tarp binarinių dydžių. Daugianarė regresija.	9		6			15	6	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
Laiko eilučių analizė. Svyravimų laike tipai. Periodinių fluktuacijų analizė. Harmoninė analizė. Autokoreliacinė analizė. Spektrinė analizė. Kospektras. Glodinimas ir filtracija. Slankiųjų vidurkių metodas. Integralinių kreivių metodas. Trendų analizė. Trendo statistinio reikšmingumo tikrinimas. Parametrinis t-testas. Neparametriniai Mann-Kendall ir Cox-Stuart testai. Staigių pokyčių laiko eilutėse nustatymas. Persidengiančių epochų metodas.	9		6			15	6	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
Klasterinė analizė. Objektų panašumo matai. Klasterinės analizės metodų klasifikacija. Jungimo metodai. K-vidurkių metodas.	3		3			6	3	Savarankiška literatūros analizė.

								Pasiruošimas pratyboms.
Faktorinė analizė. Duomenų tikimas faktorinei analizei. Principinių komponentų analizė. Faktorių išskyrimas. Faktorių sukimas ir interpretavimas. Faktorių reikšmių skaičiavimas.	3					3	2	Savarankiška literatūros analizė.
Diskriminantinė analizė. Diskriminantinės analizės etapai. Kanoninės funkcijos. Naujų objektų klasifikavimas.	3					3	2	Savarankiška literatūros analizė.
Dirbtiniai neuroniniai tinklai. DNT architektūra. Daugiasluksnis perceptronas. DNT mokymas.	3					3	3	Savarankiška literatūros analizė.
Erdvinės analizės metodai. Erdvinių duomenų savybės. Erdvinio vidurkio ir dispersijos skaičiavimas. Lauko anomalumo įvertinimas. Erdvinė koreliacinė funkcija.	3					3	2	Savarankiška literatūros analizė.
Pasiruošimas egzaminui ir jo laikymas							20	Savarankiška literatūros ir paskaitų bei pratybų medžiagos analizė
Iš viso	48		32			80	54	

Vertinimo strategija	Svoris proc.	Atsiskaitymo laikas	Vertinimo kriterijai
10 praktikos darbų atliekamų pratybų metu.	33%	Semestro metu	Studentai raštu ir žodžiu atsiskaito už atliktus praktikos darbus. Atlikti praktikos darbai vertinami pažymiu. Kiekvienas darbas vertinamas 2 balų sistema. 2 balai – darbas atliktas puikiai ir pateiktas tinkamai; atsakyta į visus papildomus klausimus; 1,5 balo – darbas atliktas gerai ir pateiktas tinkamai; atsakyta į beveik visus papildomus klausimus. 1 balas – darbas atliktas gerai ir pateiktas tinkamai; atsakyta tik į kai kuriuos papildomus klausimus. 0,5 balo – darbas atliktas gerai ir pateiktas tinkamai; į papildomus klausimus beveik neatsakyta. 0 balų – darbas atliktas, tačiau į papildomus klausimus neatsakyta. Viso už praktikos darbus galima surinkti 20 balų. Egzaminą leidžiama laikyti tik atsiskaičius už visus praktikos darbus.
Egzaminas. Testas sudarytas iš 40 uždaro tipo klausimų.	67%	Sesijos metu	Maksimalus įvertinimas 40 balų.
			Bendra vertinimo skalė (susumavus egzamino ir kontrolinių darbų balus): 55-60 balai - 10 , 50-54 balai - 9 , 45-49 balai - 8 , 40-44 balai - 7 , 35-39 balai - 6 , 30-34 balai – 5 ; 23-29 – 4 ; 15-22 – 3 ; 8-14 – 2 ; 0-7 – 1 .

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
Privalomoji literatūra				

E. Rimkus	2022	Matematinės statistikos metodai gamtos moksluose		Paskaitų konspektas įdėtas į kurso VMA
Papildoma literatūra				
Čekanavičius V., Murauskas G.	2000	Statistika ir jos taikymas. I dalis.		Vilnius. TEV.
Čekanavičius V., Murauskas G.	2002	Statistika ir jos taikymas. II dalis. (1-3, 5-6, 8, 10 skyriai)		Vilnius. TEV.
Čekanavičius V., Murauskas G.	2008	Statistika ir jos taikymas. III dalis.		Vilnius. TEV.
Helsel D.R., Hirsch R.M.	1992	Statistical methods in water resources (4-5, 8-12 skyriai)		New York: Elsevier. www.hkk.gf.vu.lt