



## DALYKO (MODULIO) APRAŠAS

Dalyko (modulio) pavadinimas	Kodas
Matematinės statistikos metodai hidrologijoje ir meteorologijoje	HMMM2122

Dėstytojas (-ai)	Padalinys (-iai)
<b>Koordinuojantis:</b> Prof. Egidijus Rimkus <b>Kitas (-i):</b> Dr. Edvinas Stonevičius	VU GMF Hidrologijos ir klimatologijos katedra

Studijų pakopa	Dalyko (modulio) lygmuo	Dalyko (modulio) tipas
Pirmoji		Privalomasis

Įgyvendinimo forma	Vykdymo laikotarpis	Vykdymo kalba (-os)
Auditorinė	II semestras	Lietuvių

Reikalavimai studijuojančiajam	
<b>Išankstiniai reikalavimai:</b> Studentai turi būti išklausę „Aukštosios matematikos“ ir „Meteorologijos pagrindų“ kursus	<b>Gretutiniai reikalavimai (jei yra):</b> nėra

Dalyko (modulio) apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
<b>6</b>	<b>160</b>	<b>80</b>	<b>80</b>

Dalyko (modulio) tikslas: studijų programos ugdomos kompetencijos		
Išklausę šį kursą studentai gebės kiekybiškai analizuoti atmosferos, vandenynų ir jūrų, upių baseinų, ežerų, pelkių, vandens telkinių procesus, plėtoti mokslinius tyrimus ir gilinti praktinius įgūdžius, kuriuos būtų galima įgyvendinti būsimoje profesinėje veikloje		
Dalyko (modulio) studijų siekiniai	Studijų metodai	Vertinimo metodai
- gebės rinkti ir interpretuoti hidrometeorologinius duomenis	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	Atsikaitymas už praktikos darbus, testas
- įsisavins matematinis statistinius metodus taikomus hidrologijoje ir meteorologijoje,	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	
- mokės juos taikyti hidrometeorologinių duomenų analizėje bei galės naudoti praktinėje veikloje	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	
- gebės suprasti ir kritiškai įvertinti profesinėje literatūroje pateikiamus statistinius tyrimus, teisingai interpretuoti statistinius duomenis ir informaciją	Probleminis dėstymas paskaitose, pratybos, savarankiška literatūros analizė	

Temos	Kontaktinio darbo valandos						Savarankiškų studijų laikas ir užduotys		
	Paskaitos	Konsultacijos	Seminarai	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Praktika	Visas kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Užduotys
<b>Pradinės sąvokos ir aprašomoji statistika.</b> Aibė, populiacija, imtis. Kintamieji ir skalės. Duomenų padėties ir sklaidos charakteristikos. Dažnių skirstinių formos charakteristikos. Normalus skirstinys. Standartizuotos reikšmės $z$ ir išskirtys. Čebyševo taisyklė. Skirstinio „normalumo“ įvertinimo metodai. Skirstinio „normalizavimas“. Teoriniai dažnių skirstiniai. Hidrologijoje ir meteorologijoje naudojami tolydieji ir diskretieji skirstiniai. Specialieji skirstiniai. Poriniai matavimai.	8			4			12	8	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
<b>Hidrometeorologinių eilių sekų vienalytiškumas ir jų rekonstrukcija.</b> Klimatinis ir statistinis sekų vienalytiškumas. Hidrometeorologinių eilių vienalytiškumo pažeidimo priežastys. Laisvės laipsnių skaičius. Sekų vienalytiškumo analizės etapai. Teorinių ir empirinių skirstinių suderinamumo kriterijai (Pirsono kriterijus $\chi^2$ , Kolmogorovo-Smirnovo kriterijus). Vidutinių reikšmių vienalytiškumo tikrinimas (Z kriterijus, Stjudento kriterijus). Dispersijų homogeniškumo tikrinimas (Fišerio kriterijus). Statistinių rodiklių paklaidos. Pasikliaujamasis intervalas. Būtinio matavimų periodo nustatymas, kai nėra gretimų imties narių koreliacinio ryšio. Klimatinių rodiklių įvertinimo tikslumas ir būtinas matavimų periodas. Eilių rekonstrukcijos būdai.	8			6			14	10	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
<b>Meteorologinių laiko sekų analizė.</b> Svyravimų laike tipai. Periodinių fluktuacijų analizė. Harmoninė analizė. Autokoreliacinė analizė. Pasislinkusių sekų koreliacija. Spektrinė analizė. Glodinimas ir filtracija. Slankiųjų vidurkių metodas. Integralinių kreivių metodas. Statistinis svyravimų reikšmingumo tikrinimas. Trendų analizė. Trendo statistinio reikšmingumo tikrinimas. Mano-Kendalo testas. Persidengiančių epochų metodas.	8			6			14	10	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
<b>Koreliacija tarp dviejų atsitiktinių dydžių.</b> Regresijos samprata, jos rūšys. Tiesinis sąryšis. Ryšių aproksimacija. Mažiausių kvadratų metodas. Pirsono koreliacijos koeficientas. Determinacijos koeficientas. Tiesinės koreliacijos ir regresijos koeficientų patikimumo įvertinimas. Daugianarė koreliacija. Netiesialinijinė regresija ir koreliacija. Neparamestriniai ryšio glaudumo rodikliai.	12			8			20	10	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
<b>Duomenų struktūros nustatymo ir suprastinimo metodai.</b> Klasterinė analizė. Objektų panašumo matai. Klasterinės analizės metodų klasifikacija. Jungimo metodai. K-vidurkių metodas. Faktorinė analizė. Duomenų tikimas faktorinei analizei. Faktorių išskyrimas. Faktorių sukimas ir interpretavimas. Faktorių reikšmių skaičiavimas.	6			4			10	5	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.

<b>Erdvinės analizės metodai.</b> Erdvinio vidurkio ir dispersijos skaičiavimas. Lauko anomalumo įvertinimas. Erdvinė koreliacinė funkcija. Morano erdvinis koreliacijos koeficientas. Vietos koeficientas. Kintamo plotinio vieneto problema. Artimiausių kaimynų analizė. Analizė tinkleliu. Kraštų įtaka. Tankio skaičiavimas ir karštųjų zonų nustatymas. Vietinė erdvinė statistika.	3			4			7	4	Savarankiška literatūros analizė. Pasiruošimas pratyboms.
<b>Statistiniai modeliai hidrometeorologijoje.</b> Juodos dėžės modelio sąvoka. Statistinių hidrometeorologinių modelių klasifikavimas. Dirbtiniai neuroniniai tinklai. Genetiniai algoritmai.	3						3	3	Savarankiška literatūros analizė.
Pasiruošimas egzaminui ir jo laikymas								30	Savarankiška literatūros ir paskaitų bei pratybų medžiagos analizė
<b>Iš viso</b>	<b>48</b>			<b>32</b>			<b>80</b>	<b>80</b>	

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. <b>2 balai</b> – darbas atliktas puikiai ir pateiktas tinkamai, atsakyta į visus papildomus klausimus; <b>1,5 balo</b> – darbas atliktas gerai ir pateiktas tinkamai; atsakyta į beveik visus papildomus klausimus. <b>1 balas</b> – darbas atliktas gerai ir pateiktas tinkamai; atsakyta tik į kai kuriuos papildomus klausimus. <b>0,5 balo</b> – darbas atliktas gerai ir pateiktas tinkamai; į papildomus klausimus beveik neatsakyta. <b>0 balų</b> – 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 - <b>10</b> , 50-54 balai - <b>9</b> , 45-49 balai - <b>8</b> , 40-44 balai - <b>7</b> , 35-39 balai - <b>6</b> , 30-34 balai - <b>5</b> ; 23-29 - <b>4</b> ; 15-22 - <b>3</b> ; 8-14 - <b>2</b> ; 0-7 - <b>1</b> .

Autorius	Leidimo metai	Pavadinimas	Periodinio leidinio Nr. ar leidinio tomas	Leidimo vieta ir leidykla ar internetinė nuoroda
<b>Privalomoji literatūra</b>				
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.
Helsel D.R., Hirsch R.M.	1992	Statistical methods in water resources (4-5, 8-12 skyriai)		New York: Elsevier. <a href="http://www.hkk.gf.vu.lt">www.hkk.gf.vu.lt</a>
<b>Papildoma literatūra</b>				
Čekanavičius V., Murauskas G.	2008	Statistika ir jos taikymas. III dalis.		Vilnius. TEV.

<b>Isajev A. A.</b>	1988	Statistika v meteorologii i klimatologii.		Maskva.
<b>Mozgeris G. (red.).</b>	2008	Erdvinė analizė ir modeliavimas.		Vilnius. Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos
<b>Panovski G. A., Brajer G. .</b>	1972	Statisticheskije metody v meteorologii		Leningrad: Gidrometizdat.
<b>Wilks D. S.</b>	1995	Statistical methods in the atmospheric science.		Academic press.