

# ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS

## Antrosios (magistro) pakopos

Žemės ūkio mechanikos inžinerija, Žemės ūkio inžinerija ir vadyba, Tvarioji energetika, Biomasės inžinerija studijų programos studijų dalyko MATEMATINĖ STATISTIKA IR MODELIAVIMAS

## APRAŠAS

*Studijų programą administruoja Žemės ūkio inžinerijos fakultetas*

*Studijų dalykas priskirtas Matematikos, fizikos ir informacinių technologijų centrui*

*Studijų dalyko dėstyje taip pat dalyvauja Žemės ūkio inžinerijos ir saugos institutas*

*Studijų dalyko kodas: MFITM001*

*Studijų dalyko pavadinimas anglų kalba: Mathematical statistics and modelling*

*Studijų dalyko apimtis 6 kreditai*

### Studijų dalykas priskirtas:

<i>Studijų programos dalykų grupei</i>	<i>Dalykų tipai (privalomasis, alternatyviai pasirenkamasis, laisvai pasirenkamasis)</i>
<b>Studijų krypties aukšto probleminio ar inovacinio mokslinio lygio dalykai</b>	<b>Privalomasis</b>

*Reikalingas pasirengimas dalyko studijoms: baigtos Technologijos mokslų srities, mechanikos inžinerinės arba adekvačios studijų krypties pirmosios pakopos studijos.*

### Studijų tikslas:

<i>Studijų programos pagrindinis tikslas (iš studijų programos aprašo)</i>	<i>Studijų dalyko tikslas</i>
<p><b>Žemės ūkio mechanikos inžinerijos</b> <i>Gilinti mechanikos inžinerijos teorines žinias, ugdyti originalų mąstymą ir specializuotus sudėtingų problemų sprendimo gebėjimus, reikalingus moksliniams tyrimams atlikti ir/arba trečios pakopos studijoms pasirengti ir/arba profesinėje veikloje naujovėms diegti ir integruoti skirtingų sričių žinias pasirinktoje studijų tematikoje.</i></p> <p><b>Žemės ūkio inžinerijos ir vadybos</b> <i>Gilinti bendrosios inžinerijos studijų krypties teorines žinias, ugdyti originalų mąstymą ir specializuotus visuminių saugos, aplinkosaugos ir vadybos problemų sprendimo gebėjimus, reikalingus moksliniams taikomiesiems tyrimams atlikti, grindžiant naujovių diegimą profesinėje veikloje, arba trečiosios pakopos studijoms pasirengti.</i></p> <p><b>Tvariosios energetikos</b> <i>Gilinti pirmosios pakopos studijose įgytas žinias, reikalingas inžinerinei ar mokslinei veiklai ir aukštųjų technologijų taikymui energijos inžinerijos srityje, atsinaujinančios energijos technologijų ir įrenginių</i></p>	<p><i>Vystyti studentų loginį, kūrybišką ir kritišką mąstymą bei gilesnį įvairių technologinių procesų suvokimą. Suteikti statistinio tyrimo, modeliavimo ir analizės įgūdžius, būtinus mokslinėje ir profesinėje veikloje.</i></p>

<p>kūrimui ir tobulinimui, atsinaujinančios energijos išteklių vertinimui ir jų integracijai į įprastąsias energetines sistemas.</p> <p><b>Biomasės inžinerijos</b></p> <p>Plėtojant pirmosios pakopos studijose įgytą kvalifikaciją, ugdyti kūrybiškai ir kritiškai mąstančius absolventus, gebančius taikyti įgytas žinias ir gebėjimus, reikalingus inžinerinei-technologinei ir/arba mokslinei veiklai globalioje rinkoje bei aukštųjų technologijų naudojimui biomasės inžinerijos srityje; pasirengusius savarankiškai kurti ir tobulinti biomasės žaliavų gamybos ir perdirbimo technologijas bei įrenginius, vertinti biomasės energinius išteklius ir jų integraciją į įprastąsias energetines sistemas; gebančius teikti konsultacijas, koordinuoti biomasės inžinerijos projektus, diegti inovacijas ir testuoti studijas doktorantūroje.</p>	
--	--

**Studijų programos ir studijų dalyko rezultatai, jų pasiekimo ir vertinimo metodai:**

Siekiamų studijų rezultatų rūšis	Siekiami studijų programos rezultatai (iš studijų programos aprašo)	Siekiami studijų dalyko rezultatai	Studijų metodai	Studento pasiekimų vertinimo kriterijai ir metodai
Žinios, jų taikymas	<p>*Fundamentinių ir/arba taikomųjų mokslinių tyrimų rezultatais grindžiamos naujausios studijų ar veiklos srities žinios, kurias geba taikyti sprendžiant uždavinius naujoje ar nežinomoje aplinkoje, vykdant mokslinius tyrimus, diegiant naujoves: mokslinių tyrimų vykdymo metodologijos, naujų matavimo metodų, jų taikymo galimybių, inžinerinių sistemų patikimumo vertinimo, procesų modeliavimo, tyrimų rezultatų vertinimo ir pateikimo būdų;</p> <p>**Žinios mokslinių tyrimų vykdymo metodologiją, matavimų metodus ir jų taikymo galimybes, inžinerinių sistemų patikimumo vertinimą, procesų modeliavimą, tyrimų rezultatų vertinimą bei kritišką pateikimą.</p> <p>***Teorinių žinių, mokslinių tyrimų rezultatų ir praktinio taikymo sąveikų vertinimas</p> <p>****Žinios apie mokslinių tyrimų vykdymo metodologiją, naujus matavimo metodus, jų taikymo galimybes, inžinerinių sistemų patikimumo vertinimą, procesų modeliavimą, tyrimų rezultatų vertinimą ir pateikimo būdus</p>	<p>Žinios ir supras pagrindinius tikimybinis skirstinius, duomenų sisteminimo, analizavimo, hipotezių formulavimo bei tikrinimo metodus;</p> <p>supras ir kritiškai vertins profesinėje literatūroje pateikiamas statistines išvadas;</p> <p>žinos ir suvoks pagrindinius modeliavimo principus bei metodus.</p>	<p>Paskaitos, praktiniai darbai, probleminis dėstymas, situacijų analizė, diskusijos</p>	<p>Praktinių darbų pateikimas, pokalbis, atsakymai į klausimus, diskusija</p>
Gebėjimai vykdyti tyrimus	<p>*Geba identifikuoti, analizuoti ir formuluoti mokslines bei profesines problemas; planuoti ir atlikti eksperimentinius ir/ar teorinius tyrimus standartiniais ir specialiais metodais; įvertinti rezultatų patikimumą; argumentuoti ir skelbti tyrimo rezultatus, įvertinti alternatyvius sprendimo variantus bei galimą poveikį aplinkai. Mokslinių tyrimų rezultatų interpretavimo, išvadų argumentavimo; žinių</p>	<p>Supras ir kritiškai vertins profesinėje literatūroje pateikiamas statistines išvadas;</p> <p>gebės sudaryti paprasčiausios mechaninės, energetinės sistemos dinaminį modelį</p>	<p>Paskaitos, praktiniai darbai, probleminis dėstymas, situacijų analizė, diskusijos</p>	<p>Praktinių darbų pateikimas, pokalbis, atsakymai į klausimus, diskusija</p>

	<p>integravimo; problemų išvalgos ir jų sprendimų pagrindimo gebėjimai.</p> <p><b>**Gebės identifikuoti ir formuluoti mokslines problemas, planuoti ir atlikti eksperimentinius ir/ar teorinius tyrimus integruojant standartinius ir specifinius tyrimų metodus, įvertinti ir apibendrinti tyrimų rezultatų patikimumą bei argumentuoti ir skelbti tyrimų rezultatus.</b></p> <p><b>***Planuoti ir atlikti eksperimentinius ir/arba teorinius tyrimus bei įvertinti gautus rezultatus matematinės statistikos ir modeliavimo metodais.</b></p> <p><b>****Identifikuoti ir formuluoti mokslines problemas; planuoti ir atlikti taikomoosius eksperimentinius ar teorinius tyrimus, integruojant standartinius ir specialius tyrimų metodus; įvertinti ir apibendrinti tyrimų rezultatų patikimumą, remiantis matematinės statistikos ir modeliavimo metodais; argumentuoti ir skelbti tyrimo rezultatus</b></p>	<p>naudojant inžinerinę programinę įrangą.</p>		
<p><i>Socialiniai gebėjimai</i></p>	<p>Geba aiškiai, argumentuotai perteikti apibendrintą informaciją specialistams ir kitiems asmenims, profesinėje (mokslinėje) aplinkoje, ją kritiškai vertindamas. Imasi atsakomybės už savo ir pavaldžių darbuotojų veiklos kokybę ir jos vertinimą, vadovaudamasis profesine etika ir pilietiškumu. Imasi atsakomybės už savo ir pavaldžių darbuotojų veiklos tobulinimą - vadovauti darbo grupėms iš įvairių sričių ir lygių narių, formuoti ir vykdyti individualias ir kolektyvines darbo užduotis.</p>	<p>Nuolatos gilinti savo žinias, išlaikyti aukštą profesinę kvalifikaciją, ruoštis gyventi informacinės visuomenės sąlygomis, dirbti komandoje, vadovauti darbo grupėms.</p>	<p>Paskaitos, praktiniai darbai, probleminis dėstymas, situacijų analizė, diskusijos</p>	<p>Praktinių darbų pateikimas, pokalbis, atsakymai į klausimus, diskusija</p>
<p><i>Asmeniniai gebėjimai</i></p>	<p><b>*Geba savarankiškai planuoti mokymosi procesą, savarankiškai pasirinkti tobulinimosi kryptį ir toliau lavintis (mokyti) savarankiškai. Geba pasinaudoti mokslinių tyrimų žiniomis, turi tiriamojo darbo patirties bei sisteminio ir strateginio mąstymo įgūdžių savarankiškai profesinei veiklai ir moksliniam tiriamajam darbui. Geba priimti inovatyvius sprendimus, veikia suvokdamas moralinę atsakomybę už savo veiklos ir jos rezultatų poveikį visuomeninei, ekonominei gerovei ir aplinkai.</b></p> <p><b>**Galės savarankiškai dirbti profesinėje ar / ir mokslinėje srityse nacionaliniu ar tarptautiniu lygmeniu. Mokės analizuoti ir rengti mokslines publikacijas, mokslinius pranešimus, projektų pristatymus laikydamasis akademinės etikos ir žmogiškųjų vertybių principų. Gebės vadovauti darbo grupėms, kurias sudaro įvairių sričių ir lygių</b></p>	<p>Teigiamas požiūris į kūrybingą darbą, pasitikėjimas savo jėgomis, ryžtas prisiiinti atsakomybę už savo veiksmus ir sprendimus, dirbti sąžiningai, darbą atlikti gerai, kruopščiai ir laiku.</p>	<p>Paskaitos, praktiniai darbai, probleminis dėstymas, situacijų analizė, diskusijos</p>	<p>Praktinių darbų pateikimas, pokalbis, atsakymai į klausimus, diskusija</p>

	<p><i>atstovai, formuoti ir vykdyti individualias ir kolektyvines darbo užduotis.</i></p> <p><i>***Savarankiškai dirbti profesinėje ir mokslinėje aplinkoje, planuoti individualias ir kolektyvines darbo užduotis, kritiškai ir kūrybiškai mąstyti, suvokti nuolatinio savęs tobulinimo svarbą.</i></p> <p><i>****Savarankiškai dirbti profesinėje ar mokslinėje aplinkoje, bendrauti ir efektyviai dirbti nacionaliniu ar tarptautiniu lygmeniu. Mokės analizuoti ir rengti mokslines publikacijas, mokslinius pranešimus, projektų pristatymus laikydamasis akademinės etikos ir žmogiškųjų vertybių principų</i></p>			
--	--	--	--	--

*\*Mechanikos inžinerija; \*\*Žemės ūkio inžinerija ir vadyba; \*\*\*Biomosės inžinerija; \*\*\*\*Tvarioji energetika*

**Dalyko turinys:**

Nr.	Tema
1.	Tikimybių teorija: pasiskirstymo ir tankio funkcijos, skaitinės charakteristikos, binominis, normalusis skirstinys, centrinė ribinė teorema ir jų taikymai). Praktinis darbas su STATISTICA.
2.	Vienos imties analizė: imtis, imties skaitinės charakteristikos, imties duomenų pateikimas lentelėse bei jų grafinis pavaizdavimas (taškinė diagrama, histograma, dėžutinė diagrama bei jų kombinacijos), taškiniai ir intervaliniai įverčiai, hipotezių apie vidurkio ir tikimybės reikšmes tikrinimas. Praktinis darbas su STATISTICA.
3.	Hipotezių tikrinimas: suderinamumo hipotezė. Praktinis darbas su STATISTICA.
4.	Dviejų imčių analizė: dviejų normaliųjų statistinių parametrų (vidurkių ir dispersijų) palyginimas bei tikimybių palyginimas. Praktinis darbas su STATISTICA.
5.	Vieno faktoriaus dispersinė analizė: teorinės prielaidos, pagrindinės hipotezės formulavimas ir statistinės išvados. Praktinis darbas su STATISTICA.
6.	Tiesinė regresija: teorinės prielaidos, koeficientų įvertinimai bei jų reikšmingumas, daugianaris tiesinis modelis, kintamųjų transformacijos ir modelio tinkamumo tyrimas. Praktinis darbas su STATISTICA.
7.	Matematiniai modeliai. Pagrindinės sąvokos. Praktinis darbas su WM.
8.	Fundamentalių dėsnų (Energijos tvermės, Masės tvermės, Impulso tvermės, Archimedo dėsnų) taikymas modeliavime. Praktinis darbas su WM.
9.	Vieno laisvio mechaninės sistemos dinamika. Vieno laisvio mechaninės sistemos modelio sudarymas. Judėjimo lygtis. Praktinis darbas su WM.
10.	Virpesiai. Laisvieji neslopunami virpesiai. Laisvieji slopinami virpesiai. Laisvieji virpesiai esant sausajai trinčiai. Praktinis darbas su WM.
11.	Specialiųjų inžinerinių kompiuterinių programų taikymo galimybės modeliavime. Praktinis darbas su WM.
12.	Pasirinktos inžinerinės sistemos modeliavimas ir tyrimas WM aplinkoje. Praktinis darbas su WM.

**Studentų pasiekimų kaupiamojo vertinimo instrumentai ir struktūra:**

*Studentų pasiekimui taikoma kriterinė dešimtbalė skalė ir kaupiamojo vertinimo sistema.*

### **Kaupiamojo vertinimo struktūra**

<i>Atsiskaitymų formos</i>	<i>Svorio koeficientas</i>	<i>Atsiskaitymo terminai</i>
Kontrolinis darbas I	0,25	Po ½ semestro.
Kontrolinis darbas II	0,25	Iki sesijos.
Egzaminas	0,5	Pagal egzaminų laikymo tvarkaraštį.
Iš viso	1,0	x

*Egzaminas laikomas raštu egzaminų sesijos metu.*

### **Pagrindiniai mokymosi šaltiniai:**

<i>Literatūros šaltinių bibliografiniai aprašai</i>	<i>Patarimai šaltinio paieškai</i>
1. Olsson U., Engstrand U., Rupšys P. Statistiniai metodai. SAS ir MINITAB. - Kaunas: LŽŪU Leidybinis centras, 2000. – 227 p.	ASU biblioteka
2. Olsson U., Engstrand U., Rupšys P. Statistiniai metodai su SAS ir MINITAB. Mokomoji knyga. - Kaunas: LŽŪU 2007. PDF – 229 p. <a href="http://www.lzuu.lt/nm/lt/30568">http://www.lzuu.lt/nm/lt/30568</a>	<a href="http://www.lzuu.lt/nm/lt/30568">http://www.lzuu.lt/nm/lt/30568</a>
3. Sakalauskas V. Duomenų analizė su STATISTICA. – Vilnius: Margi raštai, 2003. -236 p.	ASU biblioteka
4. Kurso medžiaga (rankraštis).	Tekstas pasiunčiamas kurso bendruoju adresu.
5. Ambrazevičius A., Meilūnas M. Matematinis modeliavimas. – Vilnius: VU, 2004. – 223 p.	
6. Kaladė J.J. Matematinio modeliavimo pagrindai. – Vilnius: VU, 2004. – 47 p.	

### **Papildomi mokymosi šaltiniai:**

<i>Literatūros šaltinių bibliografiniai aprašai</i>	<i>Patarimai šaltinio paieškai</i>
1. Ross S. M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists Elsevier/Academic Press. - 664 p.	ASU biblioteka
2. Valavičius V. Matematinis modeliavimas ir eksperimentų planavimas. – Vilnius: Technika, 2006. – 128 p.	
3. Ostaševičius V. Mechaninių konstrukcijų dinamika ir modeliavimas. – Kaunas: Technologija, 1998. – 367 p	ASU biblioteka
4. Žiliukas P., Barauskas R. Mechaniniai virpesiai. V: Pedagoginio universiteto leidykla, 2008.- 412 p.	ASU biblioteka
5. Barauskas R., Kačianauskas R., Belevičius R. Baigtinių elementų metodo pagrindai. V.: Technika, 2004.- 610 p.	ASU biblioteka

**Metodinė medžiaga virtualioje mokymosi aplinkoje (<http://moodle.asu.lt/moodle/course/view.php?id=958>):**

- Studijų dalyko aprašas;
- Paskaitų pateiktys;
- Pratybų tematika, užduotys ir metodiniai patarimai joms atlikti;

### **Studijų dalyko dėstytojai:**

<i>Dėstytojo statusas</i>	<i>Pedagoginis vardas, mokslo laipsnis, vardas, pavardė</i>
---------------------------	---

Koordinuojantys dėstytojai	prof. dr. Petras Rupšys (Matematikos, fizikos ir informacinių technologijų centras), prof. dr. Eglė Jotautienė (Žemės ūkio inžinerijos ir saugos institutas)
Kiti dėstytojai	lekt. Janina Kaminskienė (Matematikos, fizikos ir informacinių technologijų centras),

**Studijų dalyko detalizuota apimtis ir struktūra:**

**Nuolatinei studijų formai**

Temos Nr.	Apimtis, akademinės valandomis	Kontaktinis darbas, akademinėmis valandomis							Savarankiškas darbas, akademinėmis valandomis					
		Iš viso	Iš jų						Iš viso	Iš jų				
			Paskaitos	Pratybos	Laboratoriniai darbai	Mok. praktika	Konsultacijos	Egzaminas		Pasirengimas kontroliniam	Pasirengimas pratyboms			Pasirengimas egzaminui
1.	11	3	2	1					9	5	1			3
2.	11	3	2	1					9	5	1			3
3.	10	2	1	1					9	5	1			3
4.	13	3	2	1					10	5	1			4
5.	14	3	2	1					11	5	2			4
6.	18	5	3	2				2	11	5	2			4
7.	11	3	2	1					9	5	1			3
8.	11	3	2	1					9	5	1			3
9.	11	3	2	1					9	5	1			3
10.	13	3	2	1					10	5	1			4
11.	14	3	2	1					11	5	2			4
12.	17	6	2	2				1	1	11	5	2		4
<b>Iš viso</b>	<b>160</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>14</b>					<b>118</b>	<b>60</b>	<b>16</b>			<b>42</b>
<b>Iš jos –pagrindiniam MFITC</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7</b>				<b>2</b>		<b>30</b>	<b>8</b>			<b>21</b>
<b>dalyvaujančiam institutui ŽŪISI</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>8</b>			<b>21</b>

**Pratybos vedamos pogrūpiais.**

**Iššestinei studijų formai**

Temos Nr.	Apimtis, akademinių valandomis	Kontaktinis darbas, akademinėmis valandomis								Savarankiškas darbas, akademinėmis valandomis					
		Iš viso	Iš jų				Laboratoriniai darbai	Mok. praktika	Konsultacijos	Egzaminas	Iš viso	Iš jų			
			Paskaitos		Pratybos							Pasirengimas kontroliniam	Pasirengimas pratyboms		Pasirengimas egzaminui
		Nenuotoliniu būdu	Nuotoliniu būdu	Nenuotoliniu būdu	Nuotoliniu būdu										
1.	12	1	1							11	5	1		5	
2.	13	2	1		1					11	5	1		5	
3.	14	3	1		1				1	11	5	1		5	
4.	13	3	1		1				1	10	5	1		4	
5.	14	3	1		1				1	11	5	2		4	
6.	14	3	1		1				1	11	5	2		4	
7.	12	1	1							11	5	1		5	
8.	13	2	1						1	11	5	1		5	
9.	14	3	1		1				1	11	5	1		5	
10.	14	3	1		1				1	10	5	1		4	
11.	14	3	1		1				1	11	5	2		4	
12.	14	3	1		1					11	5	2		4	
<b>Iš viso</b>	<b>160</b>	<b>30</b>	<b>12</b>		<b>9</b>				<b>8</b>	<b>1</b>	<b>130</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	
<b>Iš jos – pagrindiniam MFITC</b>		<b>15</b>	<b>6</b>		<b>5</b>				<b>4</b>		<b>65</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	
<b>dalyvaujančiam institutui ŽŪISI</b>		<b>15</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>4</b>	<b>1</b>	<b>65</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	

**Pratybos vedamos pogrupiais.**

**Studijų dalykas atestuotas iki 2018 m. rugpjūčio 31 d.**