VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos katedra

A dalis

Modulio pavadinimas
Aplinkos procesų matematinis modeliavimas

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Mathematical Modelling of Environmental Processes

Modulio grupė	Studijų dalyko
Modulio blokas	Mokslo krypties doktorantūros komiteto nustatyti dalykai
Priklausomybė	Katedros

Mokslo krypties ir srities kodas		**Studijos**
T 004	**T 000**	**Doktorantūros**

Modulio kodas						**Kreditai**		**Atsiskaitymo forma**	
Fakultetas		Katedra	B, A, M, I, D		Modulio Nr.*	Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP	Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP
A	P	A	V	D	24001	9	0	E	

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	64	64	0	128	112	240
Ištęstinės studijos	I						

Modulio tikslas

Suteikti žinias apie įvairius aplinkos procesus, tarpusavio ryšius bei matematinio modeliavimo taikymą jų neapibrėžtumams spręsti.

Modulio tikslas (anglų kalba)

To provide knowledge about various environmental processes and their interrelationships, and to enhance mathematical modeling skills for addressing uncertainties.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai

Suteikiamos matematinio modeliavimo žinios apie gamtos tvermės dėsnius, pernašos procesų lygtis atmosferoje, hidrosferoje, geosferoje, apie analitinius, skaitinius jų sprendimo būdus, bei įgūdžiai sudaryti matematinius modelius bei juos spręsti analizuojant gaunamus rezultatus.

Suteikiamos žinios ir gebėjimai (anglų kalba)

Knowledge is provided on the laws of natural phenomena, transport processes equations in the atmosphere, hydrosphere, geosphere, analytical and numerical solution methods, as well as skills to formulate mathematical models and solve them by analyzing the obtained results.

Modulio anotacija

Studijų dalyke įgyjamos žinios apie matematinio modeliavimo sąvokas, modeliavimo lygius, analizinius pernašos lygčių sprendinius, diferencialinių lygčių sprendimo būdus, pernašos procesų lygtis, bangų sklidimo modeliavimą, kompiuterinės programas bei rezultatų galutinį apibendrinimą.

Modulio anotacija (anglų kalba)

In the course, knowledge is acquired about mathematical modeling concepts, modeling levels, analytical solutions of transport equations, methods for solving differential equations, transport process equations, wave propagation modeling, computer programs, and the final synthesis of results.

Literatūra (autorius, leidinio pavadinimas, leidykla, metai)

1. John Wainwright and Mark Mulligan. "Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity" (2019)
2. Andrew Ford. "Mathematical Modelling of Environmental and Ecological Systems" (2018)
3. Isam W. Kaysi and Aziz Y. Elmahi. "Mathematical Models of Environmental Problems" (2016)
4. Keith Beven and Jim Hall. "Environmental Modelling: An Uncertain Future?" (2019)
5. Rudy Slingerland and Lee Kump. "Mathematical Modeling of Earth's Dynamical Systems: A Primer" (2019)
6. John Wainwright and Mark Mulligan. "Introduction to Environmental Modelling" (2019)
7. S.E. Jorgensen. "Mathematical Modelling in Environmental Management" (2019)
8. William E. Grant. "Environmental Modeling: A Practical Introduction" (2017)
9. Alkarkhi, A. F. M., Alqaraghuli, W. A. A. Applied statistics for environmental science with R. Elsevier. (2019)

IT resursai:

6. ArcGIS, licencijos tipas Mokama, akademinė
5. Bentley system, licencijos tipas Mokama, akademinė
4. Autocad, licencijos tipas Mokama, akademinė
3. SolidWorks, licencijos tipas Mokama, akademinė
2. Comsol Multiphysics, licencijos tipas Mokama, akademinė
1. Ansys, licencijos tipas Mokama, akademinė

Užduoties pavadinimas	Sav. darbo apimtis vienai užduočiai					Užduočių skaičius				Iš viso valandų			
	Rėžis	Priimta				NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)
		NL(S)	I(S)	I(T)	NL(T)								
Namų darbas	4-24	20				1				20			
Pasirengimas atsiskaitymui	16-40	52				1				52			

Savarankiško darbo grafikas

Užduoties tipas			užduoties pateikimo(*) ir atssikaitymo(+) savaitė																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinė	Namų darbas	*	1																			
		+																		1		

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)
Raimondas Grubliauskas
Saulius Vasarevičius

Modulio egzaminuotojai (vardas, pavardė):
Raimondas Grubliauskas
Saulius Vasarevičius

Katedros vedėjas (vardas, pavardė):
Aušra Zigmontienė

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:		**Aplinkos inžinerija**		
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2024-05-28	iki	2029-05-28

Modulį atestavo
Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas (vardas, pavardė)

Saulius Vasarevičius Data 2024-06-26

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STUDIJŲ MODULIO

Aplinkos apsaugos ir vandens inžinerijos katedra

B dalis

Modulio pavadinimas
Aplinkos procesų matematinis modeliavimas

Modulio pavadinimas (anglų kalba)
Mathematical Modelling of Environmental Processes

Modulio kodas						**Kreditai**		**Atsiskaitymo forma**	
Fakultetas	Katedra		B, A, M, I, D	Modulio Nr.*		Iš viso:	Iš jų: KD, KS, KP	Į, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP
A	P	A	V	D	24001	9	0	E	

* modulio registracijos numeris katedroje

Studijų forma		Paskaitoms	Lab. darbams	Pratyboms	Aud. darbui	Sav. darbui	Iš viso
Nuolatinės studijos	F	64	64	0	128	112	240
Ištęstinės studijos	I						

Paskaitų temų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Aplinkos procesų modeliavimo, kompiuterinių duomenų analizės procedūrų ir priemonių plėtojimas ir taikymas.	4			
2. Skaitmeninės duomenų statistikos Įrankiai ir analizės būdai.	4			
3. Didelių duomenų analizės metodai, įrankiai ir technologijos, skirtos efektyviai tvarkyti, analizuoti ir išgauti informaciją iš didelių duomenų rinkinių.	4			
4. Žemės sukimasis ir jo įtaka atmosferos reiškiniams. Aplinkos ore vykstančių advekcinių procesų modeliavimas.	4			
5. Molekulinės ir turbulentinės difuzijos lygčių sudarymas. Turbulentinių ir laminarinių oro srautų modeliavimas, diferencialinių lygčių modeliai ir jų taikymas.	4			
6. Konvekcinių procesų modeliavimo ypatumai, lygčių sudarymas ir taikymas. Degimo procesų modeliavimo uždavinių sudarymas ir sprendimas.	4			
7. Teršalų pernašoms gamtiniuose telkiniuose aprašyti taikomi modeliai, jų teorinis pagrindimas. Regioninei ir tolimajai pernašai aprašyti taikomi modeliai.	4			
8. Dviejų skirtingo tankio skysčių tekėjimo modeliavimas. Teoriniai skysčių turbulentinį tekėjimą aprašantys modeliai.	4			
9. Kieto kūno aptekėjimą skersiniame skysčio sraute aprašančios lygtys ir jų taikymas. Skysčio pasienio sluoksnį aprašančios lygtys, jų taikymo ypatumai.	4			
10. Pernašos procesų poringoje aplinkoje matematinis pagrindimas.	4			
11. Teršalų pernašą dirvožemyje aprašančios lygtys. Masės ir šilumos perdavimo mainų dirvožemyje matematinis pagrindimas. Skysčių pernašos dirvožemyje teorinis	4			
12. Aplinkoje vykstančių jonizacijos procesų teorinis pagrindimas.	4			
13. Elektromagnetinių bangų sklaidos aplinkoje matematinių modelių sudarymo ypatumai.	4			
14. Garso bangų sklidimą aplinkos ore aprašančios lygtys, jų taikymas modeliavimui. Programinių paketų taikymo ypatumai. Kliūčių įtakos triukšmo sklaidai vertinimas.	4			

15. Virpesių sklindančių dujinėse ir skystose medžiagose lygčių sudarymas ir jų taikymas modeliavimui.	4			
16. Sprendinio gavimas pasikartojančiuose procesuose, sprendimo valdymo informacija, skirtumų priežastys. Kompiuterinė analizė, procesų ir rezultatų vertinimas. Modelių	4			
Iš viso:	**64**			

Laboratorinių darbų sąrašas

Temos (darbo) pavadinimas	Valandų skaičius			
	NL(S)	I(S)	I(S)	NL(T)
1. Supažindinimas su programinėmis įrangos duomenų bazėmis, uždavinių bibliotekos.	4			
2. Įvadas į statistinius metodų taikymą aplinkos inžinerijos tyrimams. Tyrimo duomenų aprašomoji statistika ir vizualizavimas.	4			
3. Parametrinių kriterijų ir ANOVA modelių taikymai aplinkos inžinerijos tyrimuose.	4			
4. Neparametrinių kriterijų taikymas aplinkos inžinerijos tyrimuose.	4			
5. Koreliacinė ir regresinė analizė aplinkos tyrimuose. Paprastosios ir daugialypė tiesinė regresijos modelio sudarymas ir tikrinimas.	4			
6. Daugiakriterinių sprendimo priėmimo metodų taikymas aplinkos inžinerijos tyrimuose.	4			
7. Pernašos procesų modeliavimas.	6			
8. Kintamųjų fizikinių savybių įvertinimo modeliavimo variantai.	6			
9. Pernašos procesų modeliavimas poringoje aplinkoje.	6			
10. Pernašos procesų modeliavimas įvertinant aplinkos reljefą.	4			
11. Judėjimas uždaruose kontūruose ir jų modeliavimas.	4			
12. Jungtinių pernašos lygčių modeliavimo ypatumai	4			
13. Baigtinio sprendinio valdymo informacija, skirtumų priežastys. Kompiuterinė analizė, procesų ir rezultatų vertinimas.	6			
14. Matematinio modeliavimo modelių verifikavimas.	4			
Iš viso:	**64**			

Modulio sudarytojai (vardas,pavardė)	**Modulio egzaminuotojai** (vardas, pavardė):	**Katedros vedėjas** (vardas, pavardė):
Raimondas Grubliauskas	Raimondas Grubliauskas	Aušra Zigmontienė
Saulius Vasarevičius	Saulius Vasarevičius	

Doktorantūros komisijos nutarimas

1. Modulis atestuojamas				
2. Modulis skirtas mokslo krypčiai:		**Aplinkos inžinerija**		
3. Modulio atestacija galioja:	nuo	2024-05-28	iki	2029-05-28

Modulį atestavo
Mokslo krypties doktorantūros komisijos pirmininkas (vardas, pavardė)

Saulius Vasarevičius	Data	2024-06-26