



SD(M) pavadinimas	Course title
Integralinis skaičiavimas	Integral Calculus

SD(M) priklausomybė studijų pakopai

Course subjection to study level

Studijos: Studies:	B – Pirmosios pakopos First cycle
-----------------------	--------------------------------------

SD(M) priklausomybė studijų programai

Course subjection to programme

SD(M) priklausomybė studijų krypčių ir krypčių grupei

The list of study fields and groups of fields

SD(M) priklausomybė dalykų grupei *	1 – studijų dalyko Course	Studijų krypčių grupės kodas Code of the group of study fields	Studijų krypties kodas Code of the study field
SD(M) priklausomybė programos daliai **	B – Studijų krypties dalykų dalis Part of Study area Subjects		
Struktūrinė SD priklausomybė ***	K – katedros Department	A	A01

*) Grupė: *) 1 - studijų dalyko; 2 - praktikos; 3 - baigiamojo darbo ar projekto; 4 - baigiamojo egzamino; 5 - tiriamojo darbo; 6 - profesinio testavimo; 7 - kitas.

**) A - Bendrųjų universitetinių studijų; B - Studijų krypties; C - Specializacijos.

***) U - universiteto; F - fakulteto; K - katedros.

*) Group: *) 1 - Course; 2 - Practice; 3 - Final Work or Project; 4 - Final Examination; 5 - Research Work; 6 - Professional Testing; 7 - Other.

**) A - General; B - Field; C - Specialization.

***) U - University; F - Faculty; K - Department.

SD(M) kodas

Course number

Fakultetas Faculty	Katedra Department	Pakopa * Study cycle	Modulio Nr. Number
F M	M M	B	16215

SD(M) kreditai

Course volume in credits

Iš viso: Total:	Iš jų: KD, KS, KP, PR There out:
6	0

SD(M) Atsiskaitymo forma

Course assessment

I, E1, E2, E, BE, BD, TD, A	KD, KS, KP, PR
E	-

*) B - pirmoji pakopa; A - vientisosios studijos; M - antroji pakopa.

*) B - first cycle studies; A - integrated studies; M - second cycle studies.

SD(M) valandų paskirstymas pagal studijų formas ir būdus

Distribution of course hours by study forms and ways

Studijų forma Study form	Valandos Hours								Kontaktinių Contact
	Kodas Code	Studijų būdas * Study way	Paskaitoms Lectures	Lab. darbams Laboratory works	Pratyboms Practical works	Konsultacijoms Consultation	Sav. darbui Independent work	Iš viso Total	
Nuolatinės studijos Full-time studies	NL	S	30	15	15	4	96	160	64

*) Studijų būdas: S - semestrais; M - moduliais; C - ciklais; T - nuotolinis; NI - neakivaizdinis intensyvusis.

*) Study process forms: S - semesters; M - modules; C - periods; T - distance; NI - part-time.

SD(M) ANOTACIJA

Studijų dalyko modulį sudaro:

- Apibrėžtinio, dvilypio, kreivinio, paviršinio integralų sąvokos, skaičiavimai ir taikymai;
- Skaičių eilučių konvergavimas ir jų savybės;
- Lauko teorijos elementai

Studentai numatytu tvarkaraštyje metu privalo dalyvauti ne mažiau kaip 50 proc. teorinių paskaitų, 60 proc. pratybų ir atlikti ne mažiau kaip 80 proc. laboratorinių darbų.

ANNOTATION OF COURSE

The Integral Calculus course consists of calculus and application in geometry and mechanics of definite, double, triple, line, surface integrals. Scalar and vector field. Numerical, functional and power series. Application of series in approximate computing.

Students must attend at least 60% of the time scheduled practical works, 80% of the time scheduled laboratory works and 50% of the lectures.

SD(M) TIKSLAS

Suteikti žinias apie (apibrėžtinį, dvilypį, kreivinį, paviršinį) integralą ir jo taikymą praktiniams uždaviniams spręsti. Suteikti teorinį pagrindą, reikalingą įsisavinti tolimesnius studijų modulius. Ugdyti gebėjimą savarankiškai sudaryti modelius, juos analizuoti, priimti sprendimus įvairiose taikomosiose srityse.

AIM OF COURSE

Integral Calculus course is designed provide theoretical and practical knowledge for following studies and application of this courses for solution of the practical problems. To provide knowledge about scalar and vector fields, their types and corresponding application of the integral calculus. Numerical, functional and power series, application in approximate calculus. To develop possibilities to explore real problems and interpret a given results.

Studento pasiekimų vertinimo formulė

Studentų žinių vertinimui taikoma kriterinė proporcinė žinių vertinimo sistema. Diferencialinio skaičiavimo baigiamos egzaminu. Egzamino pažymys apskaičiuojamas taip:

$$GI = 0,2 \cdot TE + 0,1 \cdot KD + 0,2 \cdot LD + 0,5 \cdot E,$$

(20 proc.+10 proc.+ 20 proc. +50 proc.)

E - egzamino pažymys pagal dešimties balų sistemą,

KD - kontrolinių darbų, LD - laboratorinių darbų, TE - tarpinio egzamino pažymiai pagal dešimties balų sistemą.

Assessments methods of students formula

Critical proportional knowledge assessment system is applied to assess students' knowledge. The Differential calculus module is completed by the exam. The exam grade is calculated as follows:

$$FM = 0,2 \cdot TE + 0,1 \cdot KD + 0,2 \cdot LD + 0,5 \cdot E,$$

(20 pct.+10 pct.+ 20 pct. +50 pct.)

E - assessment of the exam applying a ten-point system,

KD - control works, LD - laboratory works, TE - intermediate exam assessments applying a ten-point system.

Pagrindinė literatūra (ne daugiau kaip 5 šaltiniai):

Main references (not more than 5 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) Authors and title (site address in case of e-publication)
1.	V. Pekarskas. Diferencialinis ir integralinis skaičiavimas, 1 dalis; 2008
2.	E. Misevičius. Matematinės analizės uždavinynas, 2007
3.	V. Pekarskas. Diferencialinis ir integralinis skaičiavimas, 2 dalis; 2007
4.	S. Waner. Applied calculus. 2007
5.	R. Grigonienė. Aukštoji matematika: integralinis skaičiavimas

*) Kortelės pildymo metu

*) At the form filling moment

Papildoma literatūra (ne daugiau kaip 10 šaltinių):

Additional references (not more than 10 references)

Eil. Nr. No.	Leidinio autoriai ir pavadinimas (elektroninių leidinių ir žiniatinklio adreso) Authors and title (site address in case of e-publication)
1.	Tiesinė algebra ir matematinė analizė : uždavinių sprendimai
2.	Integralinis ir operacinis skaičiavimas, 2012
3.	A. Pekarskienė. Matematika 1 : tiesinė algebra ir diferencialinis skaičiavimas : uždavinių rinkinys su sprendimais. 2007

*) Kortelės pildymo metu

*) At the form filling moment

Reikalingi IT resursai * (nurodyti 1-3 alternatyvas, pageidautina, kad bent 1 būtų nemokama)

Required IT Resources

Eil. Nr. No.	Programinės įrangos pavadinimas, gamintojas <i>Name of the software, manufacturer</i>	Licencijos tipas (pagal įsigijimo būdą) <i>License type</i>
1	Matlab	Mokama, akademinė Paid, academic
2	Mathcad	Mokama, akademinė Paid, academic

*) Pildoma, jei tokie resursai reikalingi. Stulpelyje Licencijos tipas pasirenkamas iš sąrašo:

Mokama, akademinė

Mokama, komercinė

Nemokama

*) *Should be completed if such reassures are needed. License type - select from the list:*

Paid, academic

Paid, commercial

Savarankiško darbo turinys

Content of individual work

Užduoties pavadinimas <i>Assignment title</i>	Sav. darbo apimtis vienai užduočiai <i>Amount of hours of independent work for a single task</i>						Užduočių skaičius <i>Number of tasks</i>					Iš viso valandų <i>Total hours</i>					Įvertinimo dalis % <i>Part of Evaluation %</i>						
	Rekomen- duojamos val. <i>Recom- mended hours</i>	Skirta val. Separated hours					NL (T)	NL (S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)	NL(T)	NL(S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)		
		NL(T)	NL(S)	NL (Sav.)	I(S)	I(T)																	
Namų darbas Home work	4-27		12					1					12						10				
Kontrolinis darbas Test	4-20		20					1					20						10				
Pasirengimas atsiskaitymui Preparation for evaluation	10-60		25					1					25										
Laboratorinis darbas Laboratory work	2-12		12					1					12						10				
Kolokviumas Intermediate examination	8-27		27					1					27						20				
Iš viso: <i>Total:</i>													96										

*) Papildomas laukas pildomas tik tada, kada taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas: M - moduliai; C - ciklais; T - nuotolinis

*) *Must be used in case study way does not fall into standard category: M - modules; C - periods; T - distance*

Savarankiško darbo grafikas

Individual work schedule

Užduoties tipas <i>Task type</i>	Užduoties pateikimo(*) ir atsiskaitymo(+) savaitė <i>Week of Assignment setting (*) and assessment(+)</i>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nuolatinės studijos (S) <i>Full-time studies</i>																				
Kolokviumas <i>Intermediate examination</i>	*					1														
Kontrolinis darbas <i>Test</i>	+							1					1							
Laboratorinis darbas <i>Laboratory work</i>	*				1										1					
Namų darbas <i>Home work</i>	+						1					1								

Pratybų temų sąrašas
List of the Course exercise topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Apibrėžtinio integralo skaičiavimo metodai. <i>Definite integral calculation methods</i>		2			
2. Apibrėžtinio integralo taikymai <i>Applications of definite integral</i>		2			
3. Dvilypio integralo skaičiavimas ir taikymai <i>Calculation methods and applications of double integral</i>		2			
4. Trilypio integralo skaičiavimas ir taikymai <i>Calculation methods and applications of triple integral</i>		2			
5. Kreivinių, paviršinių integralų skaičiavimas ir taikymas <i>Calculation methods and applications of curvilinear and surface integrals</i>		3			
6. Skaičių eilučių, funkcijų sekų tiriamieji uždaviniai <i>Investigation problems of number and function series</i>		2			
7. Lauko teorijos pagrindų uždavinių sprendimas <i>Main problems of field theory</i>		2			
Iš viso: <i>Total:</i>		15			

Laboratorinių darbų sąrašas
List of the Course laboratory work

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Apibrėžtinio integralo skaičiavimo taikymai <i>Applications of definite integral</i>		3			
2. Dvilypio, trilypio integralo skaičiavimo taikymai <i>Applications of double and triple integral</i>		4			
3. Skaičių eilutės <i>Number series</i>		4			
4. Lauko teorijos elementai <i>Main problems of field theory</i>		4			
Iš viso: <i>Total:</i>		15			

Paskaitų temų sąrašas
List of the Course lecture topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
1. Apibrėžtinis integralas. Darbu sumos, integruojamumas. Taikymai <i>Definite integral. Darboux integral, integrability. Applications;</i>		4			
2. Dvilypis integralas, savybės, skaičiavimas. Polinė, cilindrinė ir sferinė koordinatų sistemos <i>Double integral, properties, applications. Polar, Cylindrical and Spherical coordinates;</i>		4			
3. Trilypis integralas, savybės, skaičiavimas <i>Triple integral, properties, applications;</i>		4			
4. Kreivinis integralas. Suvedimas į apibrėžtinius integralus. <i>Calculation of curvilinear integral;</i>		4			
5. Paviršinis integralas, egzistavimas, skaičiavimas. <i>Existence and calculation of surface integral;</i>		2			
6. Skaičių eilutės, konvergavimas, savybės. Būtinoji konvergavimo sąlyga. D'alamberto, Koši konvergavimo požymiai. Integralinis konvergavimo požymis. Absoliučiai ir reliatyviai konverguojančios eilutės. <i>Number series, convergence, properties. Necessary convergence condition. D'Alamber, Cauchy, Integral test of convergence of series. Absolute and conditional convergence.</i>		4			
7. Funkcijų sekos, konvergavimo srities nustatymas. <i>Function series. Region of convergence</i>		2			
8. Pagrindinės Lauko teorijos sąvokos. Skaliarinis laukas. Kryptinė išvestinė, gradientas, taikymai. <i>Main concept of field theory. Scalar field. Directional derivative, gradient, applications.</i>		3			

Paskaitų temų sąrašas
List of the Course lecture topics

Temos pavadinimas <i>Topic title</i>	Valandų skaičius <i>Number of hours</i>				
	NL(T)	NL(S)	NL(Sav.)	I(S)	I(T)
9. Vektorinis laukas. <i>Vector field</i>		3			
Iš viso: <i>Total:</i>		30			

*) Papildomas laukas pildomas tik tada, kada taikomas SD(M) kortelėje nenurodytas studijų būdas: M - moduliais; C - ciklais; T - nuotolinis

*) *Must be used in case study way does not fall into standard category: M - modules; C - periods; T - distance*

Fundamentinių mokslų fakulteto *Moderniųjų technologijų matematikos (612G12001)* 2016-07-01 programos studijų rezultatų sąsajos su SDM rezultatais bei studijų ir studentų pasiekimų vertinimo metodais

Links of the Mathematics of Modern Technologies (612G12001) of the Faculty of Fundamental Sciences with the course unit and evaluation methods of students achievements

Programos studijų rezultatai <i>Study programme outcomes</i>	SD(M) rezultatai <i>Course results</i>	Studijų metodai <i>Methods of studies</i>	Studento pasiekimų vertinimo metodai <i>Evaluation methods of student achievements</i>	Studentų pasiekimų vertinimo kriterijai pagal lygmenis <i>Assessments criteria of students achievements by Assessment levels</i>
Z1. Žinos, suvoks ir taikys svarbiausias matematikos ir informatikos sąvokas, dėsnius. Z1. Will know, understand and apply the fundamental concepts of mathematics and computer science.	Žinos, suvoks ir taikys svarbiausias diferencialinio skaičiavimo sąvokas ir dėsnius. Will know, understand and apply the fundamental concept of differential calculus	Teorinės paskaitos, pratysbos, laboratoriniai darbai, savarankiški darbai, konsultacijos Theoretical lectures, exercises, laboratory works, study of literature, consultations..	Kontroliniai darbai, laboratoriniai darbai, kolokviumas, egzaminas. Home works, laboratory works, colloquium, exam	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas raktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikusias (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired

				knowledge in new situations.
GT1. Gebės įžvelgti tarpdalykinius ryšius ir į problemą pažvelgti kaip į visumą, savarankiškai analizuos problemas, nagrinės ir vertins matematinių modelių tinkamumą, savybes, supras matematinių įrodymų būtinumą, griežtumą. GT1. Will be able to spot interdisciplinary relationships and look at the problem as a whole, analyze the problems independently, analyze and assess the properties of mathematical models, as well as the overall suitability of those models, and will understand the necessity and rigor of mathematical proof.	Gebės operuoti abstrakčiomis sąvokomis, matematiškai mąstyti, patikėtas užduotis aprašyti matematine kalba (matematinėmis formulėmis), taikyti arba (ir) kurti analizei skirtas kompiuterines programas. Will be able to operate abstract concepts, think mathematically, describe tasks in a mathematical way (using mathematical formulas), and will be able to create computer programs designed for analysis.	Teorinės paskaitos, pratybos, laboratoriniai darbai, savarankiški darbai, konsultacijos Theoretical lectures, exercises, laboratory works, study of literature, consultations..	Kontroliniai darbai, laboratoriniai darbai, kolokviumas, egzaminas. Home works, laboratory works, colloquium, exam	Slenkstinis (5-6): studentas žino pagrindines dalyko sąvokas ir moka jomis naudotis sprendžiamas paprasčiausias užduotis. Tipinis (7-8): studentas žino pagrindines sąvokas, gali jas paaiškinti ir teorinius faktus geba tinkamai taikyti atlikdamas raktinių ir teorinių užduočių analizę, skaičiavimams taiko kompiuterines programas. Puikusias (9-10): studentas yra ne tik pasiekęs tipinį lygmenį, bet įgytas žinias geba taikyti naujose situacijose. Threshold (5-6): The student knows the basic concepts of the subject and is able to apply them solving simple problems. Typical (7-8): The student knows the basic concepts, is able to explain them and to apply theoretical facts correctly analyzing practical and theoretical problems, applies computer programs for calculations. Excellent (9-10): The student not only reached the typical level, but is able to apply the acquired knowledge in new situations.

SD(M) sudarytojas (-ai) (parašas, vardas ir pavardė)

Course compiled by (full name, signature)

Olga Suboč

Katedros vedėjas (parašas, vardas ir pavardė)

Head of Department (full name, signature)

Raimondas Čiegis

SD(M) atestuojamas <i>The Course is certified</i>		
SD(M), skirtas studijų programai: <i>The Course for the programme of studies:</i>	Moderniųjų technologijų matematika Mathematics of Modern Technologies	
SD(M) atestacija galioja: <i>Course certification is valid:</i>	nuo <i>from</i>	iki <i>till</i>

SD(M) atestavo <i>the Course certified by</i>	Fundamentinių mokslų fakulteto studijų komitetas Faculty of Fundamental Sciences Study Committee		
Fakulteto studijų komiteto pirmininkas (vardas ir pavardė, parašas) <i>Chairman of the Studies committee (full name, signature)</i>		Data <i>Date</i>	