

**RTU studiju kurss "Matemātika"**

0J000 Latvijas Jūras akadēmija

**Vispārējā informācija**

Kods	LJA169
Nosaukums	Matemātika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Ingrīda Veilande - Lektors
Mācībspēks	Jelena Liģere - Doktors, Docents
Apjoms daļās un kredītpunktos	3 daļas, 13.5 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV, EN
Anotācija	Studiju kursā tiek aplūkotas sekojošas tēmas: kompleksie skaitļi, lineārā algebra, vektoru algebra, analītiskā ģeometrija, vienargumenta funkcijas, robežas, atvasināšana un tās pielietojumi, integrāļi un to pielietojumi, vairākargumentu funkcijas, diferenciālvienādojumi un to pielietojumi, skaitļu un funkciju rindas, divkāršie un trīskāršie integrāļi, līnijintegrāļi. Nepilna laika neklātienēs studijas tiek organizētas pēc individuāli izstrādāta studiju plāna.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt matemātikas zināšanas, kas ir nepieciešamas specialitātes studiju kursu sekmīgai apgūšanai. Studiju kursa uzdevums ir attīstīt studentu loģisko domāšanu un jēdzienu pielietošanas iemaņas saskaņā ar specialitātes studiju kursiem, lai studenti attīstītu prasmes analizēt un novērtēt problēmsituācijas, lai mācētu sastādīt šo problēmsituāciju matemātiskos modeļus un risināt tos, kā arī izskaidrot un argumentēti diskutēt par iegūtajiem rezultātiem.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studentiem jāstudē atbilstošā literatūra. Katru semestri jāizpilda trīs mājasdarbi. Datorprogrammu lietojuma un grafiku konstruēšanas zināšanas ir jāpielieto mājasdarbu noformēšanā.
Literatūra	Obligātā / Obligatory: 1. K.Steiners, B.Siliņa. Augstākā matemātika. I-VI. d. Rīga, Zvaigzne ABC. 1997.-2001. 2. Inta Volodko. Augstākā matemātika. Īss teorijas izklāsts. Uzdevumu risinājumu paraugi. I daļa, Rīga, Zvaigzne ABC, 2007; II. daļa, Rīga, Zvaigzne ABC, 2009 3. Dz.Bože, L.Biezā, B.Siliņa, A.Strence. Uzdevumu krājums augstākajā matemātikā. Rīga, Zvaigzne, ABC, 2000. Papildu / Additional: 1. B.Siliņa, K.Šteiners. Rokasgrāmata matemātikā. Rīga, Zvaigzne ABC, 2006. 2. V.Liepiņa. Matemātika I daļa. Lineārā algebra. Analītiskā ģeometrija. Vienargumenta funkcijas diferenciālrēķini. Metodiskais līdzeklis un aprēķinu darbi. Rīga, 2010. 3. V.Barkāns. Vienargumenta funkcijas. Rīga, LJA, 2005. 4. V.Liepiņa. Ievads matemātiskā analizē. Rīga, LJA, 1993. 5. V.Liepiņa. Matemātika II daļa. Integrālrēķini un diferenciālvienādojumi. Metodiskais līdzeklis un aprēķinu darbi. Rīga, 2010. 6. V.Barkāns. Vairākargumentu funkciju integrālrēķini. Metodiskais līdzeklis un aprēķinu darbi. Rīga, 2010. 7. V.Liepiņa. Matemātika. I, II daļa. Metodiskais līdzeklis un kontroldarbu uzdevumi LJA neklātienēs nodaļas studentiem. Rīga, LJA, 2003. 8. V.Liepiņa. Aprēķinu darbi matemātikā I semestrī. LJA, 2012. 9. V.Barkāns, V.Liepiņa, S.Francmane. Vairākargumentu funkciju integrālrēķini. Individuālo aprēķinu darbu uzdevumu varianti, LJA, 2013. 10. V. Barkāns. Rindas, LJA, 2010 11. V. Barkāns, S. Francmane, V. Liepiņa. Līnijintegrāļi. Individuālie aprēķinu darbu varianti, 2012 12. V. Barkāns, V. Liepiņa, S. Francmane. Vairākargumentu funkciju integrālrēķini. LJA, 2013 13. I.Bula, J. Buls. Matemātiskā analīze ar ģeometrijas un algebras elementiem. Rīga, Zvaigzne ABC, 2003. 14. Barley R.G., Sherbert D.R. Introduction to real analysis. Wiley & Sons, 2011. 15. Gedroics V. Viena argumenta funkciju diferenciālrēķini. Daugavpils, DU, Saule, 2002. 16. Gelbaum B., Olmsted J. Counterexamples in analysis. Dover Publ., 2003. 17. Ross K.A. Elementary analysis. Springer, 2013. 18. Adams R.A. Calculus. A complete course. Addison-Wesley Publishers Limited, 1991. Citi informācijas avoti / Other sources of information: 1. Khan Academy: <a href="https://www.khanacademy.org/">https://www.khanacademy.org/</a> 2. WolframAlpha: <a href="https://www.wolframalpha.com/">https://www.wolframalpha.com/</a> 3. Math24: <a href="https://www.math24.net/">https://www.math24.net/</a> 4. Calculus for beginners – MIT mathematics: <a href="http://www-math.mit.edu/~djk/calculus_beginners/">http://www-math.mit.edu/~djk/calculus_beginners/</a> 5. MareMathics: <a href="https://maremathics.pfst.hr/">https://maremathics.pfst.hr/</a>
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātikas zināšanas vidusskolas kursa līmenī.

**Studiju kursa saturs**

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienēs studijas		Nepilna laika neklātienēs studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
I daļa Kompleksie skaitļi (algebriskā, trigonometriskā, eksponentā formas), darbības ar tiem.	4	2	4	2

Matricas, determinanti, to īpašības. Krāmera formulas.	6	4	6	4
Vektoru algebra.	8	6	8	6
Analītiskā ģeometrija (līnijas, taisnes, 2-kārtas līnijas, virsmas, plaknes, to vienādojumi).	10	6	10	6
Vienargumenta funkcijas (pamat-elementāro funkciju īpašības, grafiki, algebriskas un transcendentas funkcijas). Saliktās un inversās funkcijas.	6	4	6	4
Robežas (bezgalīgi mazi, bezgalīgi lieli lielumi, vienpusējās robežas, 1. un 2. ievērojamās robežas). Funkcijas nepārtrauktība. Bezgalīgi mazu lielumu salīdzināšana.	8	6	8	6
Atvasinājums (definīcija, ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, eksistences nepieciešamais nosacījums). Diferencēšanas likumi un formulas. Diferenciālis. Augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi.	12	8	12	8
Atvasinājuma pielietojumi. Lopitāla kārtula. Funkcijas pētīšana, pilnais funkcijas pētīšanas plāns. Ieliekta un izliekta līknes, pārliekuma punktu noteikšana. Līkņu asimptotas.	18	12	18	12
II daļa Nenoteiktais integrālis (definīcija, īpašības). Galvenās integrēšanas metodes (parciālā integrēšana, iznešana aiz diferenciāļa zīmes, substitūcijas metode.) Racionālu un iracionālu funkciju integrēšana, racionālās daļās sadalīšana elementārdaļās. Trigonometrisko funkciju integrēšana. Elementāri neintegrējamas funkcijas.	16	10	16	10
Noteiktais integrālis (definīcija, ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, galvenās īpašības). Novērtējuma un vidējās vērtības teorēmas. Atvasinājums pēc augšējās mainīgās robežas. Ņūtona-Leibnica formula. Parciālās integrēšanas un substitūcijas metodes noteiktajam integrālim. Neīstie integrāļi. Noteiktā integrāļu pielietojumi laukumu un loka garuma aprēķināšanai.	20	14	20	14
Vairākargumenta funkcijas (parciālie atvasinājumi, pilnais diferenciālis, ekstrēmi).	4	4	4	4
Diferenciālvienādojumi. Pirmās kārtas diferenciālvienādojumi (ar atdalāmiem mainīgajiem, homogēnie, lineārie, Bernulli vienādojumi), to risināšanas metodes. Augstāku kārtu diferenciālvienādojumi (kārtas pazemināšanas metode, homogēni un lineāri otrās kārtas diferenciālvienādojumi ar konstantiem koeficientiem), to risināšanas metodes. Diferenciālvienādojumu sistēmas.	32	22	32	22
III daļa Rindas. Skaitļu rindas. Skaitļu rindu konverģences nepieciešamā pazīme. Pozitīvu skaitļu rindas. Konverģences pazīmes (salīdzināšanas, Dalambēra, Koši, integrālā). Alternējošas rindas, Leibnica pazīme (teorēma). Maiņzīmju rindas. Absolūtā un nosacītā konverģence. Funkciju rindas. Pakāpju rindas. Konverģences apgabala noteikšana. Teilora un Maklorena formulas. Teilora un Maklorena rindas un to pielietojumi. Furjē rindas.	24	16	24	16
Analītiskā ģeometrija telpā: taisne telpā. plakne, vienkāršākās otrās kārtas virsmas. Cilindriskās virsmas un rotācijas virsmas.	6	4	6	4
Divkāršā integrāļa definīcija, ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, īpašības. Divkāršā integrāļa aprēķināšana Dekarta koordinātēs. Divkāršā integrāļa aprēķināšana polārajās koordinātēs. Divkāršā integrāļa pielietojumi.	16	10	16	10
Trīskāršais integrālis definīcija, ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, īpašības. Trīskāršā integrāļa aprēķināšana Dekarta koordinātēs. Trīskāršā integrāļa aprēķināšana cilindriskajās un sfēriskajās koordinātēs. Trīskāršā integrāļa pielietojumi.	16	10	16	10
Pirmā veida līnijas integrāļa definīcija, ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, īpašības. Pirmā veida līnijintegrāļa aprēķināšana Dekarta koordinātēs, parametriskā veidā un polārās koordinātēs. Pirmā veida līnijintegrāļa pielietojumi. Otrā veida līnijintegrāļa definīcija, ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, īpašības. Otrā veida līnijintegrāļa aprēķināšana Dekarta koordinātēs, parametriskā veidā un polārās koordinātēs. Otrā veida līnijintegrāļa pielietojumi.	10	6	10	6
<b>Kopā:</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>216</b>	<b>144</b>

### Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
--------------------------------	------------------------------

Zināšanas. Ir ieguvis teorētiskas un praktiskas pamata zināšanas, kuras ir nepieciešamas specialitātes studiju kursu sekmīgai apgūšanai, loģiskās domāšanas attīstīšanai, kā arī izprot matemātiskos modeļus, kas apraksta reālās dzīves procesus.	Metodes: eksāmens, mājasdarbi, kontroldarbi. Kritēriji: teorētisko jautājumu testu vērtējums ir ieskaitīts (ja atbildēti pareizi 60% jautājumu) vai neieskaitīts. Mājasdarbā iekļauti individuālo aprēķinu uzdevumi un atsevišķi teorētiski jautājumi. Mājasdarbs tiek vērtēts ar atzīmi (no "neiesniegts" līdz 9 punkti). Mācībspēks vērtē studentu aktivitāti un zināšanu līmeni nodarbību laikā. Apgūtās zināšanas gala eksāmenā tiek apzīmētas ar novērtējumu no "ļoti, ļoti vāji" līdz "izcili".
Prasmes. Pārzina augstākās matemātikas tipveida uzdevumu risināšanu.	Metodes: kontroldarbi. Kritēriji: testi tiek izpildīti kā paškontroles instruments vai nodarbībās kā starprezultāts vērtējot ieskaitīts (vismaz 40%) vai neieskaitīts. Kontroldarbi tiek vērtēti ar ballēm no 0 līdz 10. Kontroldarbs ir ieskaitīts, ja tā vērtējums ir vismaz 4 balles (gandrīz viduvēji).
Prot patstāvīgi mācīties un apgūt matemātikas teorētiskos jautājumus un uzdevumu risināšanas metodes.	Metodes: mājasdarbi. Kritēriji: studenti apgūtās zināšanas demonstrētu nodarbību diskusijās un mājas darbos. Prot noformēt mājasdarbus atbilstoši prasībām.
Prot konstruēt elementāro funkciju grafikus, otrās kārtas līniju grafikus un virsmu grafikus. Spēj konstruēt funkciju un līkņu grafikus ar dator programmu palīdzību (izmantojot GeoGebra, DESMOS, MS Excel un citas datorprogrammas).	Metodes: mājasdarbi; kontroldarbi. Kritēriji: studenti grafikus konstruē gan mājasdarbos, gan kontroldarbos ar vai bez datora palīdzības; studenti demonstrē zināšanas par nozīmīgāko funkciju īpašībām, zina to grafikus.
Kompetences. Izprot matemātiskās analīzes rezultātu nozīmību inženierzinātņu, dabas zinātņu un reālās dzīves problēmu risināšanā. Prot pielietot iegūtās uzdevumu risināšanas prasmes specialitātes studiju kursu apgūšanā. Prot noformēt uzdevumu risinājumus, izskaidrot un argumentēt tos.	Metodes: eksāmens. Kritēriji: semestra mācību viela ir sekmīgi apgūta, eksāmens nokārtots.
Spēj savstarpēji komunicēt, darboties grupās, lai labāk apgūtu matemātikas tēmu, diskutētu par teorētiskiem jautājumiem un risinātu uzdevumus.	Metodes: mājasdarbi; eksāmens. Kritēriji: semestra laikā izrādīta aktīva dalība matemātikas nodarbībās; obligātās prasības ievērotas; semestra mācību viela ir sekmīgi apgūta, eksāmens nokārtots.

#### Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Kontroldarbi	40
Mājasdarbi	10
Eksāmens	50
Kopā:	100

#### Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt. d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	4.5	2.5	2.0	0.0		*	
2.	4.5	2.5	2.0	0.0		*	
3.	4.5	2.5	2.0	0.0		*	