

RTU studiju kurss "Augstākā matemātika"**OR000 Rēzeknes akadēmija****Vispārējā informācija**

Kods	RA0773
Nosaukums	Augstākā matemātika
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācītbspēks	Ilmārs Kangro - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 3.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Kurss dot matemātisko jēdzienu/objektu definīcijas, parādīt loģiskās saites starp atsevišķiem jēdzieniem/objektiem. Iepazīstināt studentus ar studiju kursa nodaļās aplūkotajiem matemātikas izpētes objektiem un to analīzes metodēm, veidot prasmi konstatēt un analizēt funkcionālās sakarības. Iemācīt atpazīt dažādu izpētes objektu izmaiņu likumsakarības un veidot prasmi tās formāli raksturot ar teorētisko zināšanu palīdzību. Studiju kursa programma paredz apgūt šādu tematiku: lineāro vienādojumu sistēmu risināšana, matricas, matricu vienādojumu risināšana, darbības ar ģeometriskiem vektoriem un vektoriem koordinātu formā, nekorektiem un slikti determinētiem uzdevumi, vektoru reizinājumi (divu vektoru skalārais un vektoriālais reizinājums), taisne un tās vienādojumi, pamatzdevumi par taisni plaknē, viena argumenta funkcijas, praktisku uzdevumu ilustrācija ar pārtrauktas funkcijas grafiku, funkciju atvasinājums (ģeometriskā un mehāniskā interpretācija, atvasinājuma atrašana), funkcijas diferenciālis, tā praktiskie lietojumi, atvasinājumu lietojumi funkciju un nepārtrauktu procesu pētīšanā (ekstrēmu uzdevumu risināšana).
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Saskaņā ar kursā paredzēto tematiku, tā mērķis ir sniegt zināšanas "Augstākajā matemātikā", veidojot matemātisko jēdzienu un metožu sistēmu nosauktajā disciplīnā, kas apskatāmā studiju kursa ietvaros ļautu risināt gan praktiska, gan teorētiska satura problēmas, izmantojot arī datorprogrammas (Excel, Symbolab, Matlab, Maple), kā arī kalpotu par bāzi tālākai studiju turpināšanai un pašizglītoībai.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	3 individuālo mājas kontroldarbu izpilde saskaņā ar nodarbību tematiku un nodarbību izpildes grafiku. Lekciju materiāla studēšana, izmantojot lekcijā dotos materiālus vai citos informācijas nesējos atrodamos studiju kursā paredzētos mācību materiālus. Gatavošanās kontroldarba izpildei saskaņā ar nodarbību tematiku un nodarbību izpildes grafiku. Patstāvīgi apgūstamā lekciju vai zinātniskās literatūras tematika. Gatavošanās eksāmenam, atkārtojot lekciju un praktisko darbu tematiku.
Literatūra	Obligātā/Obligatory:: 1. Stewart, J., Watson, S., Clegg, Daniel K. Single Variable Calculus: Early Transcendentals. Metric Edition 9th edition. Brooks/Cole, 2020, 992. p. 2. Stewart, J., Watson, S., Clegg, Daniel K. Multivariable Calculus, Metric Edition 9th edition. Brooks/Cole, 2020, 656. p. 3. Brannan, David A. A first course in mathematical analysis. Cambridge University Press, 2013, 459 p. 4. Applied calculus / Hughes-Hallett, D., Gleason, A. M., etc.; acquisitions editor Mary K. Kittell. 3rd ed., John Wiley & Sons, Inc., 2006, 506 p. 5. Volodko, I., Augstākā matemātika : 1. d. Lineārā algebra. Vektoru algebra. Rīga: Zvaigzne ABC, 2007, 294 lpp. 6. Daugulis, P., Kangro, I., Martinovs, A., Morozova, I. Augstākā matemātika, statistika un matemātiskā modelēšana inženierzinātņu studentiem. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 2008, 655 lpp. 7. Kalis H., Kangro I. Datorprogrammas MATLAB lietošana matemātikas mācību procesā. Mācību līdzeklis. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 2010, 264 lpp. Papildu/Additional:: 1. Greenwell, Raimond N., Ritchey, Nathan P., Lial, Margaret L., Calculus for the life sciences. Pearson Custom Publishing, 2003, 435 p. (1) 2. Stewart, J. Calculus. Fifth edition. Thomson Brooks/Cole, 2003, 1204 p. (1) 3. Larson, R., Hostetler, R. P., Edwards, B. P. Calculus with Analytic Geometry. Eight Edition. Houghton Mifflin Company, 2006, 1138 p. (1) 4. Šteiners, K. Augstākā matemātika I-III, lekciju konspekts inženierzinātņu un dabaszinātņu studentiem. Rīga: Zvaigzne ABC, 1998. (30) 5. Bože, Dz. Uzdevumu krājums augstākajā matemātikā. Rīga, „Zvaigzne”, 1980, 320 lpp. (10) 6. Kangro, I. Testi matemātikā. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 2005, 71 lpp. (30) 7. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. - изд. 7-е, испр. - Москва : АСТ ; Мир и Образование, 2015, 816 с. (1) Interneta resursi/ Internet resources: www.liis.lv http://www.dart-europe.eu http://www.mccme.ru/free-books/ https://www.scribd.com/what-is-scribd
Nepieciešamās priekšzināšanas	Matemātika vidusskolas kursa līmenī.

Studiju kursa saturs

Saturs	Pilna un nepilna laika klātienes studijas		Nepilna laika neklātienes studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Otrās un trešās kārtas determinanti, to aprēķināšana. Lineārās vienādojumu sistēmas, to aprēķināšana: a) ar Krāmiera formulām; b) ar Gausa metodi. Lineārās vienādojumu sistēmu aprēķināšana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab.	2	2	0	0
Matricas, to veidi, lineāras darbības ar tām (saskaitīšana, atņemšana, matricas reizināšana ar skaitli, matricu reizināšana). Inversā matrica: definīcija, inversās matricas atrašana formulas veidā (otrās kārtas matricai). Augstāku kārtu inversās matricas un matricas normas atrašana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab. Matricu vienādojumu atrisināšana (ir dotās matricas, bet - meklējamā matrica) formulas veidā (otrās kārtas matricai). Augstāku kārtu matricu vienādojumu atrisināšana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab.	2	2	0	0
Ģeometriskie vektori (definīcija, vektoru iedalījums, vienības vektors, nulles vektors, vektoru vienādība). Vektoru saskaitīšana: a) izmantojot paralelograma likumu; b) izmantojot trijstūra likumu. Vektoru atņemšana. Vektora reizināšana ar skaitli. Vektora projekcija uz asi.	2	2	0	0
Augstāku kārtu inversās matricas un matricas normas atrašana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab. Matricu vienādojumu atrisināšana (ir dotās matricas, bet - meklējamā matrica) formulas veidā (otrās kārtas matricai). Augstāku kārtu matricu vienādojumu atrisināšana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab.	2	0	0	0
Vektoru un matricu normas. Matricas īpašvērtības un īpašvektori, to atrašana formulas veidā otrās kārtas matricām. Augstāku kārtu matricu īpašvērtību un īpašvektoru aprēķināšana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab.	2	2	0	0
Lineāru vienādojumu sistēmu un matricu teorijas praktiskie lietojumi – jēdziens par nekorektiem un slikti determinētiem uzdevumiem. Uzdevuma stabilitāte attiecībā pret lineārās vienādojumu sistēmas (LVS) labo pusi. LVS determinētības koeficients.	2	4	0	0
Divu vektoru skalārais reizinājums: definīcija, aprēķināšana. Divu vektoru skalārā reizinājuma fizikālā interpretācija. Divu vektoru skalārā reizinājuma aprēķināšana, ja vektori ir doti koordinātu formā. Leņķa starp diviem vektoriem aprēķināšana, izmantojot divu vektoru skalāro reizinājumu.	2	4	0	0
Divu vektoru vektoriālais reizinājums: definīcija, ģeometriskā interpretācija. Divu vektoru vektoriālā reizinājuma fizikālā interpretācija (spēka momenta aprēķināšana). Divu vektoru vektoriālā reizinājuma aprēķināšana, ja vektori ir doti koordinātu formā. Četrstūra laukuma aprēķināšana, izmantojot divu vektoru vektoriālo reizinājumu.	2	4	0	0
Taisne un tās vienādojumi: taisnes vienādojums caur diviem dotajiem punktiem; taisnes kanoniskais taisnes vispārīgais vienādojums, taisnes vienādojums ar virziena koeficientu; taisnes parametriskais vienādojums. Pamatuzdevumi par taisni plaknē: divu taisņu krustpunkts, divu taisņu paralelītātes un perpendikularitātes nosacījumi; leņķis starp divām taisnēm.	2	4	0	0
Viena argumenta funkcijas, funkciju uzdošanas veidi, simbolika. Definīcijas apgabals un vērtību apgabals, atklātā un aizklātā formā definētas funkcijas. Salikta funkcija jeb funkciju kompozīcija. Inversā funkcija. Periodiska funkcija. Elementārās pamatfunkcijas (pakāpes funkcija, eksponentfunkcija, logaritmiskā funkcija, trigonometriskās funkcijas). Funkcijas grafiku konstruēšana ar datorprogrammām: Excel, Symbolab, Matlab.	2	4	0	0
Jēdziens funkcijas robežu. Vienpusējās robežas. Funkcijas nepārtrauktība un pārtraukuma punkti. Praktisku uzdevumu ilustrācija ar pārtrauktas funkcijas grafiku.	2	4	0	0
Funkciju atvasinājums, tā ģeometriskā un mehāniskā interpretācija. Uzdevumi, kas noved pie funkcijas atvasinājuma jēdziena: taisnvirziena kustības vidējais ātrums un momentānais ātrums. Stieņa vidējais lineārais blīvums un blīvums punktā. Atvasinājuma ģeometriskā interpretācija – līknes pieskare dotajā punktā kā sekantes robežstāvoklis.	2	4	0	0
Atvasināšanas pamatlukumi, jēdziens par saliktas funkcijas atvasinājumu. Elementāro pamatfunkciju atvasināšana, izmantojot atvasināšanas pamatformulas. Augstāku kārtu atvasinājumi. Funkcijas atvasinājumu atrašana ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab, Maple.	2	4	0	0
Jēdziens par funkcijas diferenciāli, tā ģeometriskā un mehāniskā interpretācija. Diferenciāla lietojumi tuvinātos aprēķinos: a) funkcijas vērtības tuvināta aprēķināšana; b) kļūdu novērtēšana – mērīšanas procesa absolūtās kļūdas robežas un relatīvās kļūdas robežas aprēķināšana.	2	4	0	0
Atvasinājumu lietojumi funkciju un nepārtrauktu procesu pētīšanā. Atvasinājuma lietošana funkcijas augšanas un dilšanas intervālu noteikšanā, funkcijas maksimuma un minimuma punktu (ekstrēma punktu) noteikšanā. Funkcijas ekstrēma nepieciešamā pazīme, funkcijas ekstrēma noteikšanas pirmā kārtula, otrā kārtula (ekstrēma noteikšanas pietiekamie nosacījumi). Funkcijas lielākā un mazākā vērtība slēgtā intervālā. Praktisku uzdevumu risināšana balstoties uz funkcijas ekstrēma noteikšanas teoriju. Funkcijas kā risināmā uzdevuma / pētāmās problēmas raksturotāja grafiskā attēlošana (reprezentācija) ar datorprogrammām: Symbolab, Matlab.	4	2	0	0
Kopā:	32	46	0	0

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas: Augstākā matemātika kā inženierzinātnes teorētiskie pamati. Izkāsta un izskaidro matemātikas jēdzienu un objektu definīcijas. Apraksta un izskaidro matemātikas algoritmu darbības principus saistībā ar iepriekš definētajiem un apgūtajiem matemātikas jēdzieniem. Lietīšķā matemātika.	Patstāvīgais darbs. Praktiskais darbs. Eksāmens.

Prasmes: Apgūtos matemātikas jēdzienus papildina ar to vizuālo, ģeometrisku, fizikālo, mehānisko un cita veida interpretāciju. Matemātikas jēdzienos saskata (atpazīst) reālās dzīves procesu un parādību raksturotājus. Praktiski izpilda teorētiskajās nostādnēs apgūtos un uz matemātikas pamatjēdzieniem balstītos matemātikas algoritmus. Sekmīgi izpildītos matemātikas algoritmus iekļauj praktisko lietojumu sfērā (reālās dzīves situācijas, uzdevumi / problēmas tehnikā un zinātnē), analizē to pielietojamības iespējas un robežas. Iepriekš nosaukto punktu realizācijā izmanto datorprogrammas Symbolab, Matlab, Maple un analizē to izmantošanas lietderību dažādos aspektos.	Patstāvīgais darbs. Praktiskais darbs. Eksāmens.
Kompetence: 1. Balstoties uz studiju kursā "Augstākā matemātika" iegūto zināšanu un prasmju kopumu, students spēj veikt matemātiska rakstura uzdevuma / problēmas paredzamā atrisinājuma prognozēšanu, iegūtā atrisinājuma izvērtēšanu, piemēram, spēj noteikt lineārās vienādojumu sistēmas (LVS) atrisinājuma stabilitāti, un reizē ar to prognozēt pētāmo problēmu, kuru raksturo apskatāmā LVS, kā normālu vai kā slikti determinētu uzdevumu.	Patstāvīgais darbs. Praktiskais darbs. Eksāmens.
2. Spēj novērtēt risināmā uzdevuma / problēmas rezultātus: - Atrisinājuma atbilstība izvirzītajam mērķim; - Atrisinājuma nozīmība: a) teorētiskā aspektā (esošo teorētisko zināšanu ilustrācija un nostiprināšana, jaunu teorētisko zināšanu ieguve); b) praktiskā aspektā (teorētisko zināšanu pārbaude praksē); - Atrisinājuma lietojamības robežas: a) saistībā ar teorētiskajām atrisinājuma iegūšanas iespējām (piemēram, dažādu risināšanas metožu, algoritmu izmantošana); b) saistībā ar praktiskajām atrisinājuma iegūšanas iespējām (piemēram, analītiskā un skaitliskā atrisinājuma iegūšana, izmantoto datorprogrammu iespējas un to nozīme);	Patstāvīgais darbs. Praktiskais darbs. Eksāmens.
- Risināšanas un izvērtēšanas procesā veikto darbību un iegūto rezultātu personīgais nozīmīgums un emocionālā piesātinātība. 3. Spēj prezentēt darba rezultātus rakstiskā veidā (piemēram, ziņojums, referāts) un to publiski aizstāvēt par kursa "Augstākā matemātika" tematiku. 4. Spēj pielietot dotajā studiju kursā iegūtās zināšanas un prasmes savā profesionālajā darbībā.	Patstāvīgais darbs. Praktiskais darbs. Eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Semestra laikā studentiem paredzēti 3 individuālie mājas kontroldarbi.	25
Semestra laikā studentiem paredzēts viens kontroldarbs, kuru izpilda patstāvīgi auditorijā.	15
Eksāmenā ir paredzēti 8 jautājumi (2 teorijas, 6 uzdevumi).	60
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	3.0	10.0	22.0	0.0		*	