

RTU studiju kurss "Matemātiskā analīze un tās metodika I"

0L000 Liepājas akadēmija

Vispārējā informācija

Kods	LA0574
Nosaukums	Matemātiskā analīze un tās metodika I
Studiju kursa statuss programmā	Obligātais/Ierobežotās izvēles
Atbildīgais mācībspēks	Inese Briška - Pasniedzējs
Mācībspēks	Ilmārs Kangro - Doktors, Asociētais profesors
Apjoms daļās un kredītpunktos	1 daļa, 6.0 kredītpunkti
Studiju kursa īstenošanas valodas	LV
Anotācija	Sniegt zināšanas par matemātiskās analīzes teorētiskajiem pamatiem un metodēm praktiskā nozīmē. Aplūkot reālo skaitļu kopas struktūru, funkciju teorijas pamatjēdzienus, robežu teoriju, skalāras vienargumentu funkcijas atvasinājumus, diferenciāļus un to pielietojumus.
Mērķis un uzdevumi, izteikti kompetencēs un prasmēs	Studiju kursa mērķis ir sniegt reālo skaitļu kopas un tās apakškopu (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo kopu) struktūru un īpašībām. Funkcijas definīcija, savstarpēji inversās funkcijas un to īpašības, funkcijas robežas definīcija, robežu īpašības un aprēķināšanas tehnika, funkcijas nepārtrauktība un pārtraukuma punktu klasifikācija, funkcijas atvasinājuma definīcija, īpašības, atvasināšanas tehnika, funkcijas diferenciāli un tā īpašības. Augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi, to pielietojumi funkciju pētīšanā, Teilora formula un tās pielietojumi tuvinātos aprēķinos. Patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par reāla skaitļa moduli, par inversām funkcijām; par funkcijas robežas pierādīšanu pēc definīcijas, robežu aprēķināšanu, par funkcijas nepārtrauktības izpēti un pārtraukuma punktu klasifikāciju. Studiju kursa uzdevums: 1. Iepazīstināt studējošo patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par atvasinājuma noteikšanu, funkcijas diferenciāli. 2. Sniegt zināšanas, kā patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par augstāku kārtu atvasinājumiem un diferenciāļiem, to pielietojumiem funkciju pētīšanā, Teilora formulu un tās pielietojumos tuvinātos aprēķinos. 3. Sniegt zināšanas, kā patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatzinātnes par reālo skaitļu kopu un tās apakškopu (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo kopu) struktūru un īpašībām. 4. Sniegt zināšanas, kā patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatzinātnes par funkcijām, to īpašībām, pielieto tos tipveida uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus. 5. Sniegt zināšanas, kā patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatzinātnes par funkcijas robežu, tās īpašībām un aprēķināšanas tehniku, pielieto tos tipveida uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus. 6. Sniegt zināšanas, kā patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatzinātnes par funkcijas nepārtrauktību un pārtraukuma punktu klasifikāciju, pielieto tos uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.
Patstāvīgais darbs, tā organizācija un uzdevumi	Studēt lekciju materiālu un ar lekciju tematiku saistīto literatūru. Risināt un norādītajā laikā nodot individuālos mājas darbus. Izstrādāt matemātiskās analīzes stundas plānu skolēniem par pasniedzēja norādīto tēmu.

Literatūra	Obligātā/ Obligatory: 1. Abbot S. Understanding analysis. Springer, 2015. 2. DiBenedetto E. Real analysis. Birkhäuser, 2016. 3. Šteiners K. Augstākā matemātika III. Rīga, Zvaigzne ABC, 1998. 4. Zorich V.A. Mathematical analysis I. Springer, 2004. Papildu/Additional: 1. Barley R.G., Sherbert D.R. Introduction to real analysis. Wiley & Sons, 2011. 2. Bula I., Buls J. Matemātiskā analīze ar ģeometrijas un algebras elementiem I. Rīga, Zvaigzne ABC, 2003. 3. Gedroics V. Viena argumenta funkciju diferenciālrēķini. Daugavpils, DU, Saule, 2002. 4. Gelbaum B., Olmsted J. Counterexamples in analysis. Dover Publ., 2003. 5. Kranz S.G. Real analysis and foundations. Chapman & Co, 2013. 6. Nikoļskis S. Matemātiskā analīze I, II. Rīga, Zvaigzne, 1976-1977. 7. Ross K.A. Elementary analysis. Springer, 2013. 8. Walker P. Examples and theorems in analysis. Springer, 2004. 9. Zorich V.A. Analysis I. Springer, 2006. 10. Бутузов В.Ф. Математический анализ в вопросах и задачах. Москва, Высшая школа, 1984. 11. Бутузов В.Ф. Математический анализ в вопросах и задачах. Функции нескольких переменных. Москва, Высшая школа, 1998. 12. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления I. Москва, Физматлит, 2003. 13. Ильин В.А. Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Москва, Наука, 1979. 14. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. Москва, Физматлит, 2009. 15. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. Москва, Физматлит, 2003. 16. Кудрявцев Л.Д. Сборник задач по математическому анализу. Москва, Наука, 1984. 17. Кудрявцев Л.Д. Сборник задач по математическому анализу: Интегралы. Ряды. Москва, Наука, 1986. 18. Ляшко И.И. Математический анализ в примерах и задачах I. Киев, Вища школа, 1975. 19. Райков Д.А. Одномерный математический анализ. Москва, Высшая школа, 1982. 20. Сборник задач и упражнений по математическому анализу /под ред. Демидовича Б.П./. Москва, АСТ, 2005. 21. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. Москва, Наука, 1988.
Nepieciešamās priekšzināšanas	Priekšzināšanas nav nepieciešamas.

Studiju kursa saturs

Saturš	Pilna un nepilna laika klātienē studijas		Nepilna laika neklātienē studijas	
	Kontakt stundas	Patstāv. darbs	Kontakt stundas	Patstāv. darbs
Reālo skaitļu kopa. Matemātiskās analīzes kursa struktūra. Reālo skaitļu kopa un tās apakškopas (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo skaitļu kopas). Reāla skaitļa modulis, tā īpašības.	4	8	2	10
Funkcijas definīcija. Salikta funkcija. Inversā funkcija. Funkciju vispārīgā definīcija, funkciju klasifikācija atkarībā no definīcijas kopas un vērtību kopas. Atklātā un apslēptā veidā dotas funkcijas, parametriskā veidā dotas funkcijas. Vienargumenta skalāras funkcijas īpašības: pāru, nepāru, periodiskas, monotoni augošas un dilstošas funkcijas, ierobežotas funkcijas. Salikta funkcija. Savstarpēji inversās funkcijas. Ciklotriskās funkcijas un trigonometriskās funkcijas kā savstarpēji inversās funkcijas.	8	12	4	14
Funkcijas robeža. Punkta apkārtnes jēdziens. Kopas akumulācijas punkts. Funkcijas robeža definīcija. Bezgalīgi mazas funkcijas, to īpašības. Bezgalīgi lielas funkcijas, to saistība ar bezgalīgi mazām funkcijām. Vienpusīgās robežas. Teorēmas par funkciju summas, reizinājuma, dalījuma robežu, to sekas. Teorēmas par robežpāreju nevienādības. Virkne, tās robeža. Nenoteiktības. Robežu aprēķināšanas paņēmieni.	12	16	6	18
Funkcijas nepārtrauktība. Funkcijas nepārtrauktība punktā, intervālā, nepārtrauktas funkcijas pamatīpašība par saistību ar robežu. Nepārtrauktas funkcijas pazīmes un pārtraukuma punktu klasifikācija. Teorēmas par nepārtrauktām funkcijām.	4	8	2	12
Funkcijas atvasinājums un diferenciālis. Funkcijas atvasinājuma definīcija un ģeometriskā, fizikālā interpretācija. Funkciju summas, reizinājuma, dalījuma atvasinājums. Saliktas funkcijas atvasinājums. Atvasināšanas formulas (trigonometrisku funkciju, logaritmiskās, pakāpes un eksponentfunkcijas atvasinājums). Savstarpēji inversu funkciju atvasinājumi. Ciklotrisku funkciju atvasinājumi. Apslēptā veidā dotas funkcijas atvasinājums. Parametriskā veidā dotas funkcijas atvasinājums. Sakarība starp atvasinājuma eksistenci un nepārtrauktību. Funkcijas diferenciālis, tā ģeometriskā interpretācija un pielietojumi.	12	16	6	18
Augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāļi. Augstāku kārtu atvasinājumu definīcija un aprēķināšana. Liebnica formula divi funkciju reizinājuma n-tās atvasinājuma noteikšanai. Augstāku kārtu diferenciāļi un to aprēķināšana.	4	8	2	12
Teorēmas par diferencējamām funkcijām. Lopitāla kārtula. Rolla, Lagranža, Koši teorēmas par diferencējamām funkcijām. Lopitāla kārtula robežu aprēķināšanai.	4	8	2	12
Teilora formula. Teilora formula, pielietojumi tuvinātos aprēķinos un atlikuma locekļa novērtēšana. Maklorēna formula un dažu elementāru funkciju izvirzījumi pēc Maklorēna formulas.	4	8	2	12

Atvasinājumu pielietošana funkciju pētīšanā. Atvasinājumu pielietošana funkciju pētīšanā: augšanas, dilšanas intervāli, ekstrēma punktu definīcija un nepieciešamais, pietiekamais nosacījums, funkcijas grafika izliektības, ieliektības intervāli, pārliekuma punkts.	4	8	2	12
Funkcijas grafika asimptotas. Funkcijas pētīšana vispārīgā shēma. Funkcijas grafika slīpās un vertikālās asimptotas. Funkcijas pētīšana vispārīgā shēma. Funkcijas grafika konstruēšana.	8	12	4	16
Kopā:	64	104	32	136

Sasniedzamie studiju rezultāti un to vērtēšana

Sasniedzamie studiju rezultāti	Rezultātu vērtēšanas metodes
Zināšanas: 1. Izprot reālo skaitļu kopas un tās apakškopu (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo kopu) struktūru un īpašībām. 2. Funkcijas definīcija, savstarpēji inversās funkcijas un to īpašības, funkcijas robežas definīcija, robežu īpašības un aprēķināšanas tehnika, funkcijas nepārtrauktība un pārtraukuma punktu klasifikācija, funkcijas atvasinājuma definīcija, īpašības, atvasināšanas tehnika, funkcijas diferenciāli un tā īpašības. 3. Augstāku kārtu atvasinājumi un diferenciāli, to pielietojumi funkciju pētīšanā, Teilora formula un tās pielietojumi tuvinātos aprēķinos.	1) sekmīgi jāatrisina 4 individuāli mājas darbi (katrs vismaz uz atzīmi 4); 2) sekmīgi jāatrisina 2 kontroldarbi (vismaz uz atzīmi 4); 3) jāizstrādā matemātiskās analīzes stundas (paredzēta skolēniem) plāns par pasniedzēja norādīto tēmu; 4) kursa pārbaudījums – eksāmens.
Prasmes: 4. Spēj patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par reāla skaitļa moduli, par inversām funkcijām; par funkcijas robežas pierādīšanu pēc definīcijas, robežu aprēķināšanu, par funkcijas nepārtrauktības izpēti un pārtraukuma punktu klasifikāciju. 5. Spēj patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par atvasinājuma noteikšanu, funkcijas diferenciāli. 6. Spēj patstāvīgi risina tipveida uzdevumus par augstāku kārtu atvasinājumiem un diferenciāliem, to pielietojumiem funkciju pētīšanā, Teilora formulu un tās pielietojumus tuvinātos aprēķinos.	1) sekmīgi jāatrisina 4 individuāli mājas darbi (katrs vismaz uz atzīmi 4); 2) sekmīgi jāatrisina 2 kontroldarbi (vismaz uz atzīmi 4); 3) jāizstrādā matemātiskās analīzes stundas (paredzēta skolēniem) plāns par pasniedzēja norādīto tēmu; 4) kursa pārbaudījums – eksāmens.
Kompetence: 7. Spēj patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par reālo skaitļu kopu un tās apakškopu (naturālo, veselo, racionālo un iracionālo kopu) struktūru un īpašībām. 8. Spēj patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijām, to īpašībām, pielieto tos tipveida uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus. 9. Spēj patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijas robežu, tās īpašībām un aprēķināšanas tehniku, pielieto tos tipveida uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus. 10. Spēj patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijas nepārtrauktību un pārtraukuma punktu klasifikāciju, pielieto tos uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus. 11. Spēj patstāvīgi formulē matemātiskās analīzes pamatrezultātus par funkcijas atvasinājumu, funkcijas diferenciāli, pielieto tos uzdevumu risināšanai un izskaidro iegūtos rezultātus.	1) sekmīgi jāatrisina 4 individuāli mājas darbi (katrs vismaz uz atzīmi 4); 2) sekmīgi jāatrisina 2 kontroldarbi (vismaz uz atzīmi 4); 3) jāizstrādā matemātiskās analīzes stundas (paredzēta skolēniem) plāns par pasniedzēja norādīto tēmu; 4) kursa pārbaudījums – eksāmens.

Studiju rezultātu vērtēšanas kritēriji

Kritērijs	% no kopējā vērtējuma
Mājasdarbi	10
2 kontroldarbi	60
Izstrādāts matemātiskās analīzes stundas plāns	10
Eksāmens	20
Kopā:	100

Studiju kursa plānojums

Daļa	KP	Stundas			Pārbaudījumi		
		Lekcijas	Prakt d.	Laborat	Ieskaite	Eksām.	Darbs
1.	6.0	32.0	32.0	0.0		*	