LATVIJAS UNIVERSITĀTE

STUDIJU KURSA PIETEIKUMS

Kursa nosaukums	Matemātiskā analīze II
Kredītpunkti	8
Kopējais stundu skaits	128
Lekciju stundu skaits	64
Semināru, praktisko vai laboratorijas darbu stundu skaits	64
Kursa līmenis: 1-4 – bakalaura; 5-6 – maģistra; 7 – doktora; T – tālākizglītības	1-4
Priekšzināšanas	Matemātiskā analīze I
Zinātņu nozare vai apakšnozare	Matemātika
Ekvivalentais studiju kurss	Nav

KURSA AUTORS (-I)

Vārds	*Uzvārds*	*Personas kods*
Aleksandrs	Šostaks	051248-10121
Svetlana	Asmuss	191163-12701
Andrejs	Cibulis	010555-12607

KURSA ANOTĀCIJA

Kurss satur viena argumenta funkcijas diferenciālrēķinu lietojumus, detalizētu viena argumenta funkcijas integrālrēķinu un vairāku argumentu funkcijas diferenciālrēķinu izklāstu (viena argumenta funkcijas diferenciālrēķinu lietojumi, nenoteiktais, noteiktais un neīstais integrālis, Eiklīda telpa R^m**,** vairāku argumentu funkcijas robeža, nepārtrauktība, diferenciālrēķini).

REZULTĀTI

Jāformulē kursā iegūstamās akadēmiskās un profesionālās kompetences.

Sekmīgu studiju rezultātā students apgūst matemātiskās analīzes pamatjēdzienus, prot formulēt un pierādīt nozīmīgākās kursā izklāstītās teorēmas, kā arī spēj risināt tipveida uzdevumus.

PRASĪBAS KREDĪTPUNKTU IEGŪŠANAI

Jānorāda, kādi darbu veidi (kontroldarbi, praktiskie darbi, laboratorijas darbi, semestra darbi u. c.) studentam jāizpilda un to īpatsvars kopējā vērtējumā.

1. Norādītajos termiņos jāiesniedz patstāvīgā darba uzdevumi.
2. Semestra laikā jābūt uzrakstītiem un ieskaitītiem visiem kontroldarbiem.
3. Eksāmena laikā tiek pārbaudīta lekciju materiāla izpratne un spēja risināt uzdevumus.

Galā vērtējumā laboratorijas darbu, kontroldarbu un eksāmena atzīmes īpatsvars attiecīgi ir:

20 % (par savlaicīgi iesniegtiem un ieskaitītiem laboratorijas darbiem),

20 % (par savlaicīgi uzrakstītiem un ieskaitītiem kontroldarbiem),

60 % (eksāmena vērtējums).

KURSA PLĀNS

Nr. p.k.	*Tēma*	*Paredzētais apjoms stundās*
1.	**Viena argumenta funkcijas diferenciālrēķinu lietojumi.** (lekcijas – 11 stundas, praktiskie darbi - 11 stundas pārbaudes darbi - 2 stundas)	**24**
2.	**Nenoteiktais integrālis.** (lekcijas – 6 stundas, praktiskie darbi - 9 stundas pārbaudes darbi - 1 stunda)	**16**
3.	**Noteiktais integrālis.** (lekcijas – 13 stundas, praktiskie darbi - 10 stundas pārbaudes darbi - 1 stunda)	**24**
4.	**Neīstie integrāļi.** (lekcijas – 6 stundas, praktiskie darbi - 7 stundas pārbaudes darbi - 1 stunda)	**14**
5.	**Eiklīda telpa R^m.** (lekcijas – 4 stundas, praktiskie darbi - 4 stundas)	**8**
6.	**Vairāku argumentu funkcijas robeža un nepārtrauktība.** (lekcijas – 7 stundas, praktiskie darbi - 6 stundas pārbaudes darbi - 1 stunda)	**14**
7.	**Vairāku argumentu funkcijas diferenciālrēķini.** (lekcijas – 12 stundas, praktiskie darbi - 12 stundas pārbaudes darbi - 2 stundas)	**26**
8.	**Pārskats.** (lekcija – 2 stundas)	**2**

KURSA SATURS

Jānorāda katrā tēmā izskatāmie pamatjautājumi, semināru tēmas, referātu tēmas, pastāvīgie darbi, kontroldarbi u. c. Katrai tēmai atsevišķi var norādīt ieteicamās literatūras sarakstu.

1. temats. **Viena argumenta funkcijas diferenciālrēķinu lietojumi.**

(lekcijas – 11 stundas, praktiskie darbi - 11 stundas, pārbaudes darbi - 2 stundas)

Fermā, Rolla, Košī un Lagranža teorēmas par diferencējamām funkcijām. Nenoteiktības un Lopitāla kārtula. Teilora formula ar atlikuma locekli Lagranža, Košī un Peano formā. Priekšstats par Teilora rindu. Funkcijas ekstrēmi. Funkcijas grafika izliekums un pārliekuma punkti. Funkciju izpēte un grafiku konstruēšana.

Praktiskais darbs: Nenoteiktību novēršana ar Lopitāla kārtulu. Funkciju izvirzījums pēc Teilora formulas. Teilora formulas lietojumi tuvinātos rēķinos. Robežu aprēķināšana, lietojot Teilora formulu. Funkcijas lokālā un globālā ekstrēma punkti un ekstrēmi. Funkciju pētīšana.

2. temats. **Nenoteiktais integrālis.**

(lekcijas – 6 stundas, praktiskie darbi - 9 stundas, pārbaudes darbi - 1 stunda)

Pirmfunkcija un nenoteiktais integrālis. Integrēšanas pamatformulas. Substitūcijas metode un parciālā integrēšana. Integrālis no racionālas funkcijas. Trigonometrisku un iracionālu izteiksmju integrēšana.

Praktiskais darbs: Nenoteiktā integrāļa aprēķināšana lietojot pamatformulas, substitūcijas un parciālās integrēšanas metodes. Racionālu, trigonometrisku un iracionālu izteiksmju integrēšana.

3. temats. **Noteiktais integrālis.**

(lekcijas – 13 stundas, praktiskie darbi - 10 stundas, pārbaudes darbi - 1 stunda)

Līklīniju trapeces laukums. Noteiktā integrāļa definīcija un īpašības. Integrāļa eksistences nosacījumi. Teorēmas par integrējamām funkcijām. Ņūtona-Leibnica formula. Noteiktā integrāļa lietojumi.

Praktiskais darbs: Noteiktā integrāļa aprēķināšana. Līknes loka garuma aprēķināšana. Plaknes figūras laukuma aprēķināšana. Rotācijas ķermeņa tilpuma aprēķināšana. Rotācijas ķermeņa virsmas laukuma aprēķināšana. Fizikas uzdevumi, kuru risinājumā lieto noteikto integrāli.

4. temats. **Neīstie integrāļi.**

(lekcijas – 6 stundas, praktiskie darbi - 7 stundas, pārbaudes darbi - 1 stunda)

Neīstā (singulārā) integrāļa jēdziens. Integrāļu konverģences Košī kritērijs. Absolūtā un nosacītā konverģence. Konverģences pazīmes.

Praktiskais darbs: Neīsto integrāļu aprēķināšana. Neīsto integrāļu konverģences izpēte.

5. temats. **Eiklīda telpa R^m.**

(lekcijas – 4 stundas, praktiskie darbi - 4 stundas)

Telpa R^m ar skalāro reizinājumu, normu un metriku. Vektoru virknes konverģence. Telpas R^m pilnums Košī nozīmē. Vaļējas, slēgtas un kompaktas kopas.

Praktiskais darbs: Eiklīda telpas R^m struktūra. Vektoru virknes un to īpašības.

6. temats. **Vairāku argumentu funkcijas robeža un nepārtrauktība.**

(lekcijas – 7 stundas, praktiskie darbi - 6 stundas, pārbaudes darbi - 1 stunda)

Vairāku argumentu funkcijas robeža. Atkārtotās robežas. Teorēmas par robežām. Vairāku argumentu funkcijas nepārtrauktība. Teorēmas par nepārtrauktām funkcijām. Vienmērīgi nepārtrauktas funkcijas. Kantora teorēma.

Praktiskais darbs: Vairāku argumentu funkcijas. Funkciju robežu aprēķināšana. Funkciju pētīšana uz nepārtrauktību.

7. temats. **Vairāku argumentu funkciju diferenciālrēķini.**

(lekcijas – 12 stundas, praktiskie darbi - 12 stundas, pārbaudes darbi - 2 stundas)

Funkcijas parciālie atvasinājumi, diferenciālis un gradients. Diferencēšanas pietiekamie nosacījumi un nepieciešamie nosacījumi. Diferencēšanas kārtulas. Funkcijas atvasinājums vektora virzienā, pieskarplakne un normāle divu argumentu funkcijas grafikam. Vektorfunkcijas diferenciālis, Jakobi matrica, Jakobiāns. Inversās vektorfunkcijas Jakobi matrica. Augstāko kārtu parciālie atvasinājumi un diferenciāļi.

Praktiskais darbs: Vairāku argumentu funkciju parciālo atvasinājumu un diferenciāļu noteikšana, lietojot definīciju. Vairāku argumentu funkciju diferencēšana. Funkcijas atvasinājums vektora virzienā. Divu argumentu funkcijas grafika pieskarplaknes un

normāles vienādojumi. Vairāku argumentu vektorfunkcijas diferenciālis, Jakobi matrica, Jakobiāns. Augstāko kārtu parciālie atvasinājumi un diferenciāļi.

LITERATŪRA

Mācību pamatliteratūra

1.	Šteiners K., *Augstākā matemātika* III, Rīga, Zvaigzne ABC, 1998.
2.	Nikoļskis S., Matemātiskā analīze I, II. Rīga, Zvaigzne, 1976-1977.
3.	Кудрявцев Л. Д., *Краткий курс математического анализа*, Москва, Наука, 1989.
4.	*Сборник задач и упражнений по математическому анализу* /под ред. Демидовича Б. П./, Москва, АСТ, 2005.
5.	Фихтенгольц Г. М., *Курс дифференциального и интегрального исчисления* I, Москва, Физматлит, 2003.
6.	Kenneth A. Ross, *Elementary analysis*, Springer, 2004.
7.	Zorich V.A., *Analysis* I, Springer Verlag, 2006.

Papildliteratūra

1.	Bula I., Buls J. *Matemātiskā analīze ar ģeometrijas un algebras elementiem* I, Zvaigzne ABC, 2003.
2.	Gedroics V., Viena argumenta funkciju diferenciālrēķini, DU, Saule, 2002.
3.	Бутузов В. Ф.,…*Математический анализ в вопросах и задачах*, Москва, Высшая школа, 1984.
4.	Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Медведев Г.Н., Шишкин А.А., *Математический анализ в вопросах и задачах. Функции нескольких переменных*, Москва, Высшая школа, 1998.
5.	Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б.Х., *Математический анализ*, Москва, Наука, 1979.
6.	Кудрявцев Л.Д.,… *Сборник задач по математическому анализу*, Москва, Наука, 1984.
7.	Ляшко И. И.,…*Математический анализ в примерах и задачах* I, II, Киев, Вища школа, 1975.
8.	Райков Д. А., *Одномерный математическкий анализ*. Москва, Высшая школа, 1982.
9.	Тер-Крикоров А. М., Шабунин М. И., *Курс математического анализа*, Москва, Наука, 1988.
10.	Abbot S., *Understandig analysis*, Springer, 2002.
11.	Barley R.G., Sherbert D.R., *Introduction to Real Analysis*, 1999.
12.	Gelbaum B., Olmsted J., *Counterexamples in Analysis*, Dover publ. 2003.
13.	Kaczor W. J., Nowak M.T., *Problems in Mathematical Analysis I. Real numbers, sequences and series*, Springer.
14.	Kranz S, *Real analysis and foundations*, Chapman & Co, 2004.
15.	Morgan F., *Real Analysis*, American Mathematical Society Publ., 2005.
16.	Puch C., *Real Mathematical Analysis*, Springer, 2003.
17.	Walker P., *Examples and theorems in Analysis*, Springer, 2004.