

Kursuseprogramm (2016/2017)

Ainekood MLM6003.DT	Nimetus MATEMAATILINE ANALÜÜS II		
Maht EAP 4	Orienteeriv kontaktundide maht: 56	Õppesemester: S	E
Eesmärk:	On jätkuks ainele “Matemaatiline analüüs I”. Õppijad saavad süvendatud teadmised mitme muutuja funktsioonide diferentsiaalrvtutes ja arvridade teoorias. Tähelepanu pööratakse selle kursuse sidumisele eelneva matemaatilise analüüsi kursusega.		
Aine lühikirjeldus: (sh iseseisva töö sisu kirjeldus vastavuses iseseisva töö mahule)	<p>1) <i>Mitme muutuja funktsioonide diferentsiaalrvtus.</i> n-mõõtmeline eukleidiline ruum. Mitme muutuja funktsioon, selle piirväärtus ja pidevus. Mitme muutuja funktsiooni osatuletised, diferentseeruvus ja diferentsiaal. Pinna puutujatasand. Mitme muutuja funktsiooni lokaalsed ja globaalsed ekstreemumid.</p> <p>2) <i>Arvread.</i> Koonduva ja hajuva arvrea mõisted. Arvrea absoluutne ja tingimisi koonduvus. Arvridade omadused ja koonduvustunnused.</p> <p><i>Iseseisev töö</i> Loengute ja õppekirjanduse läbitöötamine, ülesannete lahendamine. Kodutööde lahendamine ja vormistamine. Protsessipõhine õpe eeldab auditoorses töös osalemist.</p>		
Õpiväljundid:	<p>Aine läbinud üliõpilane</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tunneb mitme muutuja funktsioonide diferentsiaalrvtuse ja arvridade teooria põhilisi mõisteid ja teoreeme; 2) tunneb mitme muutuja funktsioonide diferentsiaalrvtuse ja arvridade teooria tõestusmeetodeid ning oskab neid arutlustes kasutada; 3) oskab teooriat rakendada ülesannete lahendamisel (oskab leida mitme muutuja funktsiooni osatuletisi, ekstreemumeid, gradienti ja graafiku puutujatasandit ning oskab uurida arvridu koonduvusele). 		
Hindamise meetodid:	<p>Kirjalikud auditoorsed kontrolltööd semestri jooksul ja suuline eksam kursuse lõpus.</p> <p>Eksamihinne pannakse vastavalt üldisele hindamisjuhendile maksimaalselt 100 punkti (protsendi) alusel. See 100 punkti koosneb 50 punkti (protsendi) ulatuses semestritöö (kontrolltööde) ja 50 punkti ulatuses suulise eksami tulemustest. Semestri jooksul on võimalik saada 50 punkti kahe kontrolltöö (á 15 p) ja kahe kodutöö (á 10p) eest. Lõpueksamile pääsemiseks tuleb üliõpilase koguda semestritöö eest vähemalt 15 punkti, vastasel juhul on eksamihinne ”puudulik”.</p>		
Õppejõud:	Dotsent Maria Zeltser		

Ingliskeelne nimetus:	Mathematical Analysis II
Eeldusaine:	MLM 6002.DT Matemaatiline analüüs I
Kohustuslik kirjandus:	(kättesaadav raamatukogus ja matem. analüüsi õppetoolis) 1. G.Kangro. Matemaatiline analüüs II. Valgus, Tln. 1968. 2. E.Reimers. Matemaatilise analüüsi praktikum II, Valgus, Tln, 1988.
Asenduskirjandus: (üliõpilase poolt läbi töötatava kirjanduse loetelu, mis katab ainekursuse loengulist osa)	3. Tammeraid I. Matemaatiline analüüs II. Tallinn, TTÜ Kirjastus, 2003 4. A. Tali poolt koostatud loengu- ja praktikumimaterjalid. 5. R.Ellis., D.Gulick. Calculus. One and several variables, H B J, San Diego, New York, London etc 1991. 6. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 1-2, 2001.
Õppetöös osalemise ja eksamile/arvestusele pääsemise nõuded	Sooritada tuleb 2 auditoorset kontrolltööd (á 15p) nendeks ettenähtud aegadel. Enne igat kontrolltööd tuleb esitada kodutööd (á 10p). Osavõtt praktikumidest ja loengutest on väga soovitatav. Lõpueksamile pääsemiseks tuleb semestritöö eest koguda vähemalt 15 punkti. Vastasel korral on eksamihinne puudulik.
Iseseisva töö nõuded	Praktikumideks vajaliku teooria omandamine ja koduste tööde sooritamine. Auditoorseteks kontrolltöödeks ning eksamiks vajaliku materjali omandamine.
Eksami hindamiskriteeriumid või arvestuse sooritamiseks vajalik miinimumtase	1. kriteerium Mitme muutuja funktsioonide diferentsiaalarvutuse ja arvridade teooria põhiliste mõistete ja teoreemide tundmine A Praktiliselt kõiki asjakohaseid mõisteid ja teoreeme tuntakse, vigu ei esine. B Enamikku asjakohaseid mõisteid ja teoreeme tuntakse, sisulisi vigu ei esine. C Tähtsamaid asjakohaseid mõisteid ja teoreeme tuntakse, esineb mõningaid sisulisi vigu. D Tähtsamaid asjakohaseid mõisteid ja teoreeme tuntakse, esineb olulisi vigu. E Asjakohaseid mõisteid ja teoreeme tuntakse lünklikult, tehakse tõsiseid vigu. 2. kriteerium Mitme muutuja funktsioonide diferentsiaalarvutuse ja arvridade teooria tõestusmeetodite tundmine ning oskus neid arutlustes kasutada A Praktiliselt kõiki asjakohaseid tõestusmeetodeid tuntakse ning

	<p>osatakse neid arutlustes kasutada, vigu ei tehta.</p> <p>B Enamikku asjakohaseid tõestusmeetodeid tuntakse ning osatakse neid arutlustes kasutada, esineb ebaolulisi vigu.</p> <p>C Tähtsamaid asjakohaseid tõestusmeetodeid tuntakse ning osatakse neid arutlustes kasutada, seejuures tehakse mõningaid sisulisi vigu.</p> <p>D Tähtsamaid asjakohaseid tõestusmeetodeid küll tuntakse, kuid nende kasutamisel arutlustes tehakse olulisi sisulisi vigu.</p> <p>E Asjakohaseid tõestusmeetodeid tuntakse lünklikult, nende kasutamisel arutlustes tehakse tõsiseid vigu.</p> <p>3. kriteerium Oskus rakendada teooriat ülesannete lahendamisel</p> <p>A Osatakse lahendada praktiliselt kõiki asjakohaseid ülesandeid, vigu ei esine.</p> <p>B Osatakse lahendada praktiliselt kõiki asjakohaseid ülesandeid, tehakse ebaolulisi vigu.</p> <p>C Osatakse lahendada enamikku asjakohaseid ülesandeid, tehakse mõningaid sisulisi vigu.</p> <p>D Osatakse lahendada tähtsamaid asjakohaseid ülesandeid, tehakse olulisi sisulisi vigu.</p> <p>E Tuntakse küll ülesannete lahendusmeetodeid, kuid tehakse lahendamisel tõsiseid vigu</p>																										
<p>Täiendav informatsioon kursuse sisu kohta, kursuse jaotumine teemade kaupa sh seminarivormis toimuvate kontakttundide ajad</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="547 1357 719 1391">Õppenädal</th> <th data-bbox="719 1357 1463 1391">Teema, sisu lühikirjeldus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="547 1391 719 1453">1</td> <td data-bbox="719 1391 1463 1453">m-mõõtmeline eukleidiline ruum. Mitme muutuja funktsioon. (loeng)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1453 719 1516"></td> <td data-bbox="719 1453 1463 1516">Ülesandeid mitme muutuja funktsiooni mõiste kohta, määramispiirkonna leidmine. (praktikum)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1516 719 1579">2</td> <td data-bbox="719 1516 1463 1579">Hulgad m-mõõtmelises ruumis. Punktide jada koanduvus mitmemõõtmelises ruumis. (loeng)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1579 719 1641"></td> <td data-bbox="719 1579 1463 1641">Hulgad tasandil. Kahe muutuja funktsiooni määramispiirkonna kujutamine joonisel. (praktikum)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1641 719 1704">3</td> <td data-bbox="719 1641 1463 1704">Mitme muutuja funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Kinnises piirkonnas pideva funktsiooni omadused. (loeng)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1704 719 1767"></td> <td data-bbox="719 1704 1463 1767">Ülesanded mitme muutuja funktsiooni piirväärtuse ja pidevuse kohta. (praktikum)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1767 719 1830">4</td> <td data-bbox="719 1767 1463 1830">Funktsiooni osatuletised (esimest järku, kõrgemat järku). Teoreem segatuletistest. Kahe muutuja funktsiooni graafik ja osatuletiste geomeetiline tõlgendamine. (loeng)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1830 719 1892"></td> <td data-bbox="719 1830 1463 1892">Funktsiooni osatuletiste leidmine. (praktikum)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1892 719 1955">5</td> <td data-bbox="719 1892 1463 1955">Diferentseeruvad mitme muutuja funktsioonid, diferentseeruvuse tingimused. Funktsiooni täisdiferentsiaal. (loeng)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 1955 719 2018"></td> <td data-bbox="719 1955 1463 2018">Funktsiooni osatuletiste ja täisdiferentsiaali leidmine. (praktikum)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 2018 719 2080">6</td> <td data-bbox="719 2018 1463 2080">Funktsiooni täisdiferentsiaal, selle rakendamine ligikaudsetes arvutustes. Pinna puutujatasand. Täisdiferentsiaali geomeetiline tõlgendamine. (loeng)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="547 2080 719 2112"></td> <td data-bbox="719 2080 1463 2112">Funktsiooni täisdiferentsiaali leidmine, selle rakendamine</td> </tr> </tbody> </table>	Õppenädal	Teema, sisu lühikirjeldus	1	m-mõõtmeline eukleidiline ruum. Mitme muutuja funktsioon. (loeng)		Ülesandeid mitme muutuja funktsiooni mõiste kohta, määramispiirkonna leidmine. (praktikum)	2	Hulgad m-mõõtmelises ruumis. Punktide jada koanduvus mitmemõõtmelises ruumis. (loeng)		Hulgad tasandil. Kahe muutuja funktsiooni määramispiirkonna kujutamine joonisel. (praktikum)	3	Mitme muutuja funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Kinnises piirkonnas pideva funktsiooni omadused. (loeng)		Ülesanded mitme muutuja funktsiooni piirväärtuse ja pidevuse kohta. (praktikum)	4	Funktsiooni osatuletised (esimest järku, kõrgemat järku). Teoreem segatuletistest. Kahe muutuja funktsiooni graafik ja osatuletiste geomeetiline tõlgendamine. (loeng)		Funktsiooni osatuletiste leidmine. (praktikum)	5	Diferentseeruvad mitme muutuja funktsioonid, diferentseeruvuse tingimused. Funktsiooni täisdiferentsiaal. (loeng)		Funktsiooni osatuletiste ja täisdiferentsiaali leidmine. (praktikum)	6	Funktsiooni täisdiferentsiaal, selle rakendamine ligikaudsetes arvutustes. Pinna puutujatasand. Täisdiferentsiaali geomeetiline tõlgendamine. (loeng)		Funktsiooni täisdiferentsiaali leidmine, selle rakendamine
Õppenädal	Teema, sisu lühikirjeldus																										
1	m-mõõtmeline eukleidiline ruum. Mitme muutuja funktsioon. (loeng)																										
	Ülesandeid mitme muutuja funktsiooni mõiste kohta, määramispiirkonna leidmine. (praktikum)																										
2	Hulgad m-mõõtmelises ruumis. Punktide jada koanduvus mitmemõõtmelises ruumis. (loeng)																										
	Hulgad tasandil. Kahe muutuja funktsiooni määramispiirkonna kujutamine joonisel. (praktikum)																										
3	Mitme muutuja funktsiooni piirväärtus ja pidevus. Kinnises piirkonnas pideva funktsiooni omadused. (loeng)																										
	Ülesanded mitme muutuja funktsiooni piirväärtuse ja pidevuse kohta. (praktikum)																										
4	Funktsiooni osatuletised (esimest järku, kõrgemat järku). Teoreem segatuletistest. Kahe muutuja funktsiooni graafik ja osatuletiste geomeetiline tõlgendamine. (loeng)																										
	Funktsiooni osatuletiste leidmine. (praktikum)																										
5	Diferentseeruvad mitme muutuja funktsioonid, diferentseeruvuse tingimused. Funktsiooni täisdiferentsiaal. (loeng)																										
	Funktsiooni osatuletiste ja täisdiferentsiaali leidmine. (praktikum)																										
6	Funktsiooni täisdiferentsiaal, selle rakendamine ligikaudsetes arvutustes. Pinna puutujatasand. Täisdiferentsiaali geomeetiline tõlgendamine. (loeng)																										
	Funktsiooni täisdiferentsiaali leidmine, selle rakendamine																										

	ligikaudsetes arvutustes. Pinna puutujatasand. (praktikum)
7	Liitfunktsiooni diferentseerimine. Kõrgemat järku täisdiferentsiaalid. (loeng)
	Kontrolltöö nr. 1. (17. oktoober)
8	sügissemestri vahenädal 24.oktoober - 30.oktoober
9	Ülesandeid liitfunktsiooni diferentseerimisele. Kõrgemat järku osatuletiste ja täisdiferentsiaalide leidmine. (praktikum)
	Mitme muutuja funktsiooni lokaalsed ja globaalsed ekstreemumid. (loeng)
10	Mitme muutuja funktsioonide lokaalsete ekstreemumite leidmine. (praktikum)
	Funktsiooni gradient ja tuletis antud suunas, nendevahelised seosed. (loeng)
11	Mitme muutuja funktsiooni globaalsete ekstreemumite leidmine. (praktikum)
	Arvrea koonduvus ja hajuvus. Tehted koonduvate ridadega. Koonduva rea jääkliige. (loeng)
12	Funktsiooni gradient ja tuletis antud suunas (praktikum)
	Tarvilik tingimus ning tarvilik ja piisav tingimus arvrea koonduvuseks. Positiivsete ridade võrdlemine. (loeng)
13	Positiivsete ridade koonduvustunnused: D'Alembert'i, Cauchy ja integraaltunnus. (loeng)
	Positiivsete ridade koonduvuse uurimine. (praktikum)
14	Tingimisi ja absoluutselt koonduvad arvread. Leibnizi koonduvustunnus. (loeng)
	Arvridade absoluutse koonduvuse ja tingimisi koonduvuse uurimine. Vahelduva märgiga rea koonduvuse uurimine. (praktikum)
15	Kontrolltöö nr. 2. (12. detsember)
	Kokkuvõttev loeng aine lõpetuseks

Õppeainet kureeriv üksus:	Matemaatika osakond
Kursuseprogrammi koostaja	dotsent Maria Zeltser
Allkiri:	
Kuupäev:	01.09.2016