

# LTMS.00.022 Ühe muutuja matemaatiline analüüs (6 EAP)

## Ajakava 2022 kevad

	<b>1. nädal</b>	<b>7. veebruar – 13. veebruar</b>
7. veebr.	<b>1. loeng</b>	Reaal arvud: täielik järjestatud korpus. Alumine ja ülemine raja. Naturaalarvud, täisarvud ja ratsionaalarvud järjestatud korpus.
9.veebr.	<b>1. praktikum</b>	Järjestatud korpuse omadused.
10/11. veebr.	<b>2. praktikum</b>	Absoluutväärtuse omadused. Alumine ja ülemine raja.
11. veebr.	<b>2. loeng</b>	Täieliku järjestatud korpuse olemasolu ja ühesus. Reaal arvude korpuse omadused: Archimedese printsiip ja ratsionaalarvude tihedus. Intervallid ja ümbrused. Hulga $\mathbb{R}$ mitteloenduvus.
11. veebr.	<b>Test 1</b>	Reaal arvud.
	<b>2. nädal</b>	<b>14. veebruar – 20. veebruar</b>
14. veebr.	<b>3. loeng</b>	Arvjadad, nende tõkestatus ja koonduvus. Koonduvate jadade omadused. Monotoonsusprintsiip, Bolzano-Weierstrassi teoreem. Cauchy kriteerium. Cantori teoreem üksteisesse sisestatud lõikudest.
16. veebr.	<b>1. seminar</b>	Juure definitsioon ja olemasolu. (1.5.1)
16. veebr.	<b>3. praktikum</b>	Arvjadad. Jada piirväärtuse definitsioon ja tehete seotud omadused.
17/18. veebr.	<b>2. seminar</b>	Koonduvate jadade järjestusega seotud omadused. (2.1.2)
17/18. veebr.	<b>4. praktikum</b>	Jada piirväärtuse definitsioon ja arvutamine.
	<b>Kodutöö 1↑</b>	Ülemine ja alumine raja. Jada piirväärtus.
18. veebr.	<b>Test 2</b>	Arvjadad.
	<b>3. nädal</b>	<b>21. veebruar – 27. veebruar</b>
21. veebr.	<b>4. loeng</b>	Osajadad, osapiirväärtused. Ülemine ja alumine piirväärtus. Funktsiooni mõiste. Funktsiooni piirväärtus. Heine kriteerium.
23. veebr.	<b>3. seminar</b>	Tähtsad piirväärtused (2.1.4)
23. veebr.	<b>5. praktikum</b>	Monotoonsusprintsiip. Cauchy kriteerium. Osajadad.
24/25. veebr.	<b>NB! Praktikum jääb ära vabariigi aastapäeva tõttu!</b>	
	<b>4. nädal</b>	<b>28. veebruar – 6. märts</b>
28. veebr.	<b>5. loeng</b>	Funktsiooni pidevus. Pöördfunktsiooni pidevus. Elementaarfunktsioonid.
2. märts	<b>4. seminar</b>	Reaal arvu kümnendesitus. (2.2.5)
2. märts	<b>6. praktikum</b>	Alumine ja ülemine piirväärtus.
2. märts	<b>Test 3</b>	Osajadad.
2. märts	<b>Kodutöö 1↓</b>	
3/4. märts	<b>5. seminar</b>	Arv $e$ . (2.2.6)
3/4. märts	<b>7. praktikum</b>	Funktsiooni piirväärtuse definitsioon ja omadused.
	<b>Kodutöö 2↑</b>	Osapiirväärtused. Funktsiooni piirväärtus. Pidevate funktsioonide omadused.

	<b>5. nädal</b>	<b>7. märts – 13. märts</b>
7. märts	6. loeng	Elementaarfunktsioonid. Landau sümbolid ja ekvivalentsed suurused.
8. märts	<b>Arv. test 1</b>	Hulkade rajad. Jadad ja piirväärtused.
9. märts	6. seminar	Bolzano-Cauchy teoreemid funktsiooni nullkohast ja vahepealsetest väärtustest. (3.3.1–3.3.2)
9. märts	8. praktikum	Funktsiooni piirväärtuse arvutamine. Funktsiooni pidevus.
9. märts	<b>Test 4</b>	Funktsiooni piirväärtus.
10/11. märts	7. seminar	Weierstrassi teoreemid funktsiooni tõkestatusest ja ekstreemalsetest väärtustest. (3.3.3–3.3.4)
10/11. märts	9. praktikum	Elementaarfunktsioonid. Pöördfunktsioon. Elementaarfunktsioone sisaldavad piirväärtused.
	<b>6. nädal</b>	<b>14. märts – 20. märts</b>
14. märts	7. loeng	Ühtlane pidevus. Cantori teoreem. Lipschitz-pidevus.
15. märts	<b>Arv. test 2</b>	Funktsiooni piirväärtus ja pidevus.
16. märts	10. praktikum	Elementaarfunktsioone sisaldavad piirväärtused. Ekvivalentsed suurused. Landau sümbolid.
16. märts	<b>Test 5</b>	Funktsiooni pidevus. Elementaarfunktsioonid.
17/18. märts	8. seminar	Pidevate funktsioonide lähendamine treppfunktsioonidega ja tükiti lineaarsete funktsioonidega. (3.6.1–3.6.2)
17/18. märts	11. praktikum	Pidevate funktsioonide omadused. Katkevad funktsioonid. Ühtlane pidevus.
17/18. märts	<b>Kodutöö 2↓</b>	
	<b>7. nädal</b>	<b>21. märts – 27. märts</b>
21. märts	8. loeng	Diferentseeruvad funktsioonid.
22. märts	<b>H. test 1</b>	Kordamine.
22. märts	<b>Test 6</b>	Ühtlane pidevus. Landau sümbolid.
23. märts	<b>Kontr. 1</b>	Reaalarvud. Jada piirväärtus. Funktsiooni piirväärtus ja pidevus.
24/25. märts	9. seminar	Liitfunktsiooni ja pöördfunktsiooni diferentseerimine. (4.1.3)
24/25. märts	12. praktikum	Diferentseeruvad funktsioonid.
	<b>8. nädal</b>	<b>28. märts – 3. aprill</b>
28. märts	9. loeng	Taylori valem.
30. märts	10. seminar	Fermat' ja Rolle'i teoreem. (4.2.1)
30. märts	13. praktikum	Funktsiooni tuletise arvutamine. Kõrgemat järku tuletised.
30. märts	<b>Test 7</b>	Funktsiooni diferentseeruvus.
31. m./1. apr.	11. seminar	Lagrange'i keskvaartusteoreem, selle rakendused. (4.2.2)
31. m./1. apr.	14. praktikum	Puutuja ja normaal. Funktsiooni monotoonsus ja ekstreemumid.
	<b>Kodutöö 3↑</b>	Tuletise arvutamine ja rakendused.
? märts	<b>Järeltöö 1</b>	

**9. nädal**      **4. aprill – 10. aprill**

4. aprill	<b>10. loeng</b>	Riemanni integraal. Darboux summad.
6. aprill	<b>12. seminar</b>	Cauchy keskvaärtusteoreem. L'Hospitali reegel (juht A) (4.2.4, 4.2.5(A))
6. aprill	<b>15. praktikum</b>	L'Hospitali reegel ja Taylorigi valem.
7/8. aprill	<b>13. seminar</b>	Funktsiooni graafiku kumerus, nõgusus ja käänupunktid. Asümptoodid. (4.2.3)
7/8. aprill	<b>16. praktikum</b>	Funktsiooni uurimine.
8. aprill	<b>Test 8</b>	Tuletise rakendused.
4.–14. aprill	<b>Kollokvium</b>	

**10. nädal**      **11. aprill – 17. aprill**

11. aprill	<b>11. loeng</b>	Ülem- ja alamintegraal. Integreeruvuse kriteerium. Pidevate ja katkevate funktsioonide integreerimine.
13. aprill	<b>14. seminar</b>	Integreeruvus osalõigis ja integraali aditiivsus (5.3.1)
13. aprill	<b>17. praktikum</b>	Integraali definitsioon. Integreeruvad funktsioonid.
14. aprill	<b>Arv. test 3</b>	Funktsiooni tuletis.
14. aprill	<b>15. seminar</b>	Integraali tehete seotud omadused. (5.3.2)
14. aprill	<b>18. praktikum</b>	Integraali arvutamine.
14. aprill	<b>Test 9</b>	Riemanni ja Darboux' integraal.
14. aprill	<b>Kodutöö 3↓</b>	
	<b>Kodutöö 4↑</b>	Riemanni ja Darboux' integraal.

**11. nädal**      **18. aprill – 24. aprill**

18. aprill	<b>12. loeng</b>	Diferentsiaal- ja integraalarvutuse põhiteoreem.
20. aprill	<b>16. seminar</b>	Integraali monotoonsusomadused ja keskvaärtusteoreem. (5.3.3, 5.3.4)
20. aprill	<b>19. praktikum</b>	Integreeruvate funktsioonide omadused.
20. aprill	<b>Arv. test 4</b>	Riemanni ja Darboux' integraal.
21/22. aprill	<b>20. praktikum</b>	Kordamine kontrolltööks.
21/22. aprill	<b>Kodutöö 4↓</b>	

**12. nädal**      **25. aprill – 1. mai**

25. aprill	<b>13. loeng</b>	Päratu integraal. Arvread.
26. aprill	<b>H. test 2</b>	Kordamine.
27. aprill	<b>Kontr. 2</b>	Diferentseeruvad funktsioonid. Riemanni ja Darboux integraal.
28/29. aprill	<b>21. praktikum</b>	Päratu integraal.
29. aprill	<b>Test 10</b>	Päratu integraal.

	<b>13. nädal</b>	<b>2. mai – 8. mai</b>
2. mai	14. loeng	Arvread. Ridade võrdluslaused ja integraaltunnus. Ridade ümberjärjestused.
4. mai	17. seminar	Cauchy ja D'Alemberti koonduvustunnused. (6.3.2)
4. mai	22. praktikum	Arvread. Rea summa arvutamine.
5. mai	<b>Arv. test 5</b>	Päratud integraalid.
5/6. mai	18. seminar	Leibnizi koonduvustunnus. (6.3.3)
5/6. mai	23. praktikum	Arvridade koonduvuse uurimine.
6. mai	<b>Test 11</b>	Arvread.
?. mai	<b>Järeltöö 2</b>	

	<b>14. nädal</b>	<b>9. mai – 15. mai</b>
9. mai	15. loeng	Funktsionaaljaded, nende punktviisi ja ühtlane koonduvus. Funktsionaal- jada piirfunktsiooni omadused. Funktsionaalread, nende koonduvus.
11. mai	19. seminar	Dini teoreem funktsionaaljada ühtlasest koonduvusest. (6.1.4)
11. mai	24. praktikum	Funktsionaaljaded.
12. mai	<b>Arv. test 6</b>	Arvread.
	<b>Kodutöö 5↑</b>	Read.
12/13. mai	20. seminar	Astmerea summa omadused (6.6.2)
12/13. mai	25. praktikum	Funktsionaalrea koonduvus.
13. mai	<b>Test 12</b>	Funktsionaalread.

	<b>15. nädal</b>	<b>16. mai – 22. mai</b>
16. mai	16. loeng	Funktsionaalrea summa pidevus, diferentseeruvus ja integreeruvus. Astme- read. Taylori rida.
18. mai	21. seminar	Wallise valem. (5.7.1)
18. mai	26. praktikum	Funktsionaalrea summa omadused.
19/20. mai	22. seminar	Stirlingi valem. (6.9.3)
19/20. mai	27. praktikum	Taylori ja Maclaurini rida.
20. mai	<b>Test 13</b>	Astmeread.
19/20. mai	<b>Kodutöö 5↓</b>	

	<b>16. nädal</b>	<b>23. mai – 29. mai</b>
24. mai	<b>Arv. test 7</b>	Funktsionaalread.
25. mai	<b>Kontr. 3</b>	Päratud integraalid. Read. Funktsionaaljaded ja -read.
27. mai	<b>H. test 3</b>	Kordamine.

## juuni

juuni	<b>Järeltöö 3</b>	
juuni	<b>Eksam</b>	Suuline eksam
juuni	<b>Järeleksam</b>	