

# Kõrgema matemaatika II ajakava MTMM00.341 6EAP kevad 2022

Kõik praktikumiteemad tulevad kontrolltöodesse, välja arvatud teemad, mis on tähistatud tärniga (\*).  
Tunnikontrolli tulevad ülesanded praktikumides tehtud ülesannete teemadel, lisaks mõisted, valemid, näited loengus esitatud mõistete seast. Tunnikontrollid ja kontrolltööd toimuvad praktikumi ajal.

---

## 1. nädal 07.02–13.02

1. loeng **Vektorruum üle reaalarvude.** 07.02.22

Vektorruumi mõiste, omadused. Vektorruumi alamruum.  
Vektorsüsteemi lineaarne sõltuvus ja sõltumatus.

### 1. praktikum

Vektorruum, vektorruumi alamruum

### 2. praktikum

Vektorite lineaarne sõltuvus ja sõltumatus

---

## 2. nädal 14.02–20.02

2. loeng **Vektorruumi baas. Arvread.** 14.02.22

Vektorruumi baas. Vektori koordinaadid baasi suhtes. Arvread. Arvrea osasummade jadad, osasummad. Arvrea mõiste, arvrea summa ja koondumise tarvilik tingimus.

### 3. praktikum

Vektorruumi baas, vektori koordinaadid

### 4. praktikum

Arvrea mõiste, arvrea osasummad.  
Arvrea koondumise tarvilik tingimus.  
Geomeetriline rida.

**Arvestuslik test nr. 1.** Loengud 1-2, praktikumid 1-3 (14.02 kell 12.00–20.02 kell 23.59, 10 katset, kuni 2 punkti)

---

## 3. nädal 21.02–27.02

3. loeng **Arvriidade koonduvus.** (lisaks 6. praktikumi ülesanded) 21.02.22

Geomeetriline ja (üldine) harmooniline rida.  
Arvrea absoluutne ja tingimisi koonduvus. Arvrea koonduvustunnused.

### 5. praktikum

Geomeetriline ja harmooniline rida.  
Positiivsed arvread.

### 6. praktikum (25.02 vaba päev, iseseisev töö)

Arvriidade absoluutne koondumine ja tingimisi koondumine.

**Tunnikontroll nr. 1.** Vektorruum, vektorite lineaarne sõltuvus, baas, koordinaadid (23.02 praktikumi ajal)  
**Harjutusülesanded 1** (21.02-27.02, 5 katset, kuni 1 lisapunkt)

---

## 4. nädal 28.02–06.03

4. loeng **Astmeread. Fourier' read.** 28.02.22

Astmerea mõiste, astmerea koonduvusraadius ja koonduvuspiirkond.  
Funktsiooni arendamine astmerekaks, Tayloriga rida. Fourier' rea mõiste, funktsiooni arendamine Fourier' reaks.  
Mitme muutuja funktsiooni mõiste, geomeetriline tõlgendus, määramispiirkond.

### 7. praktikum

Astmeread. Koonduvusraadius ja -piirkond.  
Tayloriga rida.

### 8. praktikum

Fourier' read.  
Mitme muutuja funktsiooni määramispiirkond.

**Arvestuslik test nr. 2.** Loengud 2-4, praktikumid 4-8 (28.02–06.03)



## 9. nädal 04.04-10.04

### 9. loeng Kahekordse integraali rakendused. Kolmekordne integraal.

04.04.22

Kolmekordse integraali mõiste, arvutamine.

Muutuja vahetus kolmekordses integraalis, üleminek silindrilistele ja sfäärkoordinaatidele. Kolmekordse integraali rakendused - keha ruumala, mass, massikese.

#### 17. praktikum

Kahekordse integraali rakendused.

Geomeetrilised rakendused: tasandilise kujundi pindala, keha ruumala.

Füüsikalised rakendused: tasandilise kujundi mass ja massikese

#### 18. praktikum

Kolmekordse integraali arvutamine.

Muutuja vahetus kolmekordses integraalis.

Silindrilised koordinaadid.

### Harjutusülesanded 4. (04.04-10.04)

## 10. nädal 11.04-17.04

### 10. loeng. Kolmekordne integraal. Joonintegraal (lisaks 20. praktikumi ülesanded, kordamine kontrolltööks) 11.04.22

#### 19. praktikum

Sfäärilised koordinaadid.

Kolmekordse integraali rakendused: keha ruumala, mass ja massikese.

#### 20. praktikum (15.04 pühad, iseseisev töö)

Joonintegraalid.

Kordamine kontrolltööks.

**Tunnikontroll nr. 4.** Kordsed integraalid (13.04 praktikumi ajal)

**Arvestuslik test nr. 5.** Loengud 8-10, praktikumid 15-20 (11.04-17.04)

**Kontrolltöö nr 2 harjutustest** (13.04 – 19.04)

## 11. nädal 18.04-24.04

### 11. loeng Diferentsiaalvõrrandid. Eralduvate muutujatega ja lineaarsed 18.04.22

Eraldatud ja eralduvate muutujatega diferentsiaalvõrrandite mõisted, lahendamine.

Lineaarse diferentsiaalvõrrandi üldkuju, lahendamine.

#### 21. praktikum

**Kontrolltöö 2 (20.04 praktikumi ajal)**

#### 22. praktikum

Eralduvate muutujatega diferentsiaalvõrrandid.

Lineaarsed diferentsiaalvõrrandid.

### Harjutusülesanded 5. (20.04-26.04)

## 12. nädal 25.04-01.05

### 12. loeng Homogeensed diferentsiaalvõrrandid Bernoulli ja eksaktne diferentsiaalvõrrand. Euleri ja Runge-Kutta meetodid. 25.04.22

Homogeense diferentsiaalvõrrandi üldkuju, lahendamine.

Murdlineaarset avaldist sisaldava diferentsiaalvõrrandi taandamine homogeenseks võrrandiks.

Bernoulli diferentsiaalvõrrandi kuju, lahendamine.

Eksaktse diferentsiaalvõrrandi üldkuju, eksaktsuse tingimus, lahendusmeetod.

Euleri ligikaudse lahendusmeetodi arvutusvalem.

#### 23. praktikum

Homogeensed funktsioonid.

Homogeensed diferentsiaalvõrrandid.

Diferentsiaalvõrrandid, mis sisaldavad murdlineaarset funktsiooni.

#### 24. praktikum

Bernoulli diferentsiaalvõrrand.

Eksaktsed diferentsiaalvõrrandid.

Euleri ja Runge-Kutta meetodid.\*

### Harjutusülesanded 6. (29.04-05.05)

---

**13. nädal 02.05–08.05****13. loeng Teist järku diferentsiaalvõrrandid. Lineaarsed konstantsete kordajatega teist järku diferentsiaalvõrrandid. 02.05.22**

Lineaarsed konstantsete kordajatega homogeenised ja mittehomoogeensed teist järku diferentsiaalvõrrandid. Võrrandi üldkuju, lahendusvalemid kõigil juhtudel.

**25. praktikum**

Teist järku diferentsiaalvõrrandid.  
Võrrandi lahendamine lihtsamatel juhtudel: otsese integreerimise ja järgu alandamise teel.  
Teist järku konstantsete kordajatega lineaarse homogeense diferentsiaalvõrrandi lahendamine.

**26. praktikum**

Teist järku lineaarse mittehomoogeense konstantsete kordajatega diferentsiaalvõrrandi lahendamine.

**Tunnikontroll nr. 5.** Esimest järku diferentsiaalvõrrandid (05.05 või 07.05 praktikumi ajal).

**Järeltöö nr. 2. 02.05** Registreerida ÕIS-is

---

**14. nädal 09.05–15.05****14. loeng Lineaarsed teist järku diferentsiaalvõrrandid. Kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandid. 09.05.22****Harilike diferentsiaalvõrrandite süsteemid.**

Lineaarsed teist järku diferentsiaalvõrrandid. Sundvõnkumiste ja vabavõnkumiste võrrandid. Soojuse levimine vardas. Legendre'i, Hermite'i, Laguerre'i, Besseli võrrandid.

Kõrgemat järku harilikud diferentsiaalvõrrandid, üldlahend, erilahend. Cauchy ülesanne.

Kõrgemat järku lineaarsed diferentsiaalvõrrandid. Harilike diferentsiaalvõrrandite süsteemid.

**27. praktikum**

Lineaarsed teist järku diferentsiaalvõrrandid.

**28. praktikum**

Lineaarsed kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandid.  
Kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandi lahendamine võrrandi järgu alandamise teel.  
Harilike diferentsiaalvõrrandite süsteemid.

**Arvestuslik test nr. 6.** Loengud 11-14, praktikumid 22-27 (09.05–15.05).

**Harjutusülesanded 7.** (13.05-19.05)

---

**15. nädal 16.05–22.05****15. loeng Osatuletistega diferentsiaalvõrrandid. 16.05.22**

Osatuletistega diferentsiaalvõrrandi mõiste, üldkuju. Üldlahend ja erilahend.

**29. praktikum**

Harilike diferentsiaalvõrrandite süsteemid.  
Osatuletistega diferentsiaalvõrrandid.

**30. praktikum**

Osatuletistega diferentsiaalvõrrandid, Cauchy ülesanne.  
Kordamine kontrolltöök.

**Tunnikontroll nr. 6.** Lineaarsed teist järku ja kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandid (18.05 või 20.05).

**Kontrolltöö nr 3 harjutustest** (18.05 – 24.05)

---

**16. nädal 23.05–29.05****16. loeng Lineaarsed osatuletistega diferentsiaalvõrrandid. 23.05.22****31. praktikum**

**Kontrolltöö 3 (25.05 praktikumi ajal)**

**32. praktikum**

Lineaarsed homogeenised osatuletistega diferentsiaalvõrrandid.  
Eksami ülesanded.

**Järeltöö nr 3. 01.06**, registreerida ÕIS-is

**Arvestuslik test nr. 7.** Loengud 14-16, praktikumid 28-30 (23.05–31.05).

**Harjutusülesanded 8** (25.05–03.06)

---