

Kõrgema matemaatika II ajakava MTMM00.341 6EAP kevad 2021

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

1. nädal 08.02–14.02

1. loeng **Vektorruum üle reaalarvude.** 08.02.21 (Panopto videosalvestus)

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

1. praktikum

Vektorruum, vektorruumi alamruum

2. praktikum

Vektorite lineaarne sõltuvus ja sõltumatus

2. nädal 15.02–21.02

2. loeng **Vektorruumi baas. Arvread.** 15.02.21 (Panopto videosalvestus)

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.

Moodle test nr. 1. Loengud 1-2, praktikumid 1-3 (15.02 kell 16.00–21.02 kell 23.59)

3. nädal 22.02–28.02

3. loeng **Arvriidade koonduvus.** 22.02.21 (Panopto videosalvestus)

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

5. praktikum (24.02 pühad, iseseisev töö)

Geomeetriline ja harmooniline rida.
Positiivsed arvread.

6. praktikum

Arvriidade absoluutne koondumine ja tingimisi koondumine.

Tunnikontroll nr. 1. Vektorruum, vektorite lineaarne sõltuvus, baas, koordinaadid (26.02 praktikumi ajal vastava rühma veebirusis)

Harjutusülesanded 1

4. nädal 01.03–07.03

4. loeng **Astmeread. Fourier' read.** 01.03.21 (Panopto videosalvestus)

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.

Moodle test nr. 2. Loengud 2-4, praktikumid 4-8 (01.03–07.03)

5. nädal 08.03–14.035. loeng **Mitme muutuja funktsioonid. Osatuletised.**

08.03.21 (Panopto videosalvestus)

Punkti ümbruse mõiste. Kahe muutuja funktsiooni piirväärtuse ja pidevuse mõiste. Piirväärtuse omadused ja arvutamine.

Esimest järku osatuletiste mõisted, nende geomeetiline tõlgendus, osatuletiste arvutamine.

9. praktikum

Mitme muutuja funktsiooni piirväärtus ja pidevus.
Esimest järku osatuletised.

10. praktikum

Osatuletised. Kõrgemat järku osatuletised.
Pinna puutujatasand ja normaal.
Kordamine kontrolltööks

Tunnikontroll nr. 2. Arvread, astmereal, absoluutne ja tingimisi koonduvus (10.03 või 12.03)

Moodle test nr. 3. Loengud 4-5, praktikumid 8-10 (08.03–14.03)

Kontrolltöö nr 1 harjutustest (12.03 – 16.03)

6. nädal 15.03–21.036. loeng **Osatuletised. Täisdiferentsiaal.**

15.03.21

Mitme muutuja funktsiooni diferentseeruvus, esimest järku täisdiferentsiaali mõiste, valem, tema kuju invariantsus.

Ligikaudsed arvutused täisdiferentsiaali abil. Kõrgemat järku osatuletised ja täisdiferentsiaal.

11. praktikum**Kontrolltöö 1 (17.03 praktikumi ajal)****12. praktikum**

Täisdiferentsiaal.
Ligikaudsed arvutused täisdiferentsiaali abil.

Harjutusülesanded 2

7. nädal 22.03–28.037. loeng **Ekstreemumid. Optimeerimine. Lagrange'i kordajate meetod. Funktsiooni tuletis antud vektori suunas. Gradient.**

22.03.21

Kahe muutuja funktsiooni ekstreemumite mõisted, nende leidmine. Ekstreemumi leidumise tarvilikud ja piisavad tingimused. Tinglikud ekstreemumid, Lagrange'i kordajate meetod. Lineaarne regressioon. Vähimruutude meetod.

13. praktikum

Kahe muutuja funktsiooni ekstreemumid.
Optimeerimine.
Ilmutamata funktsiooni tuletis.

14. praktikum

Lagrange'i kordajate meetod.
Liitfunktsiooni osatuletised.
Gradient. Tuletis antud vektori suunas.
Vähimruutude meetod.*

Harjutusülesanded 3

8. nädal 29.03–04.048. loeng **Kordsed integraalid. Kahekordne integraal.**

29.03.21

Kahekordse integraali mõiste ja geomeetiline tõlgendus - kõversilindri ruumala, tasandilise kujundi pindala. Kahekordse integraali omadused, arvutamine, muutuja vahetus kahekordses integraalis, üleminek polaarkoordinaatidele. Ruumilise pinna pindala.

15. praktikum

Kahekordne integraal. Integreerimispiirkond, integreerimisrajad, integreerimisjärjekorra vahetamine.
Kahekordse integraali arvutamine.

16. praktikum (02.04 pühad, iseseisev töö)

Muutuja vahetus kahekordses integraalis.
Polaarkoordinaadid.

Tunnikontroll nr. 3. Ekstreemumid, optimeerimine, gradient (31.03 praktikumi ajal)

Moodle test nr. 4. Loengud 6-7, praktikumid 12-14 (29.03–04.04)

Järeltöö 1. 29.03 Registreerida ÖIS-is

9. nädal 05.04-11.04**9. loeng Kahekordse integraali rakendused. Kolmekordne integraal.**

05.04.21

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**10. nädal 12.04-18.04****10. loeng. Kolmekordne integraal. 12.04.21****19. praktikum**

Sfäärilised koordinaadid.

Kolmekordse integraali rakendused: keha ruumala, mass ja massikese.

20. praktikum

Joonintegraalid.

Kordamine kontrolltööks.

Tunnikontroll nr. 4. Kordsed integraalid (14.04 või 16.04 praktikumi ajal)**Moodle test nr. 5.** Loengud 8-10, praktikumid 15-20 (12.04-18.04)**Kontrolltöö nr 2 harjutustest** (16.04 - 20.04)**11. nädal 19.04-25.04****11. loeng Diferentsiaalvõrrandid. Eralduvate muutujatega ja lineaarsed 19.04.21**

Eraldatud ja eralduvate muutujatega diferentsiaalvõrrandite mõisted, lahendamine.

Lineaarse diferentsiaalvõrrandi üldkuju, lahendamine.

21. praktikum**Kontrolltöö 2 (21.04 praktikumi ajal)****22. praktikum**Eralduvate muutujatega diferentsiaalvõrrandid.
Lineaarsed diferentsiaalvõrrandid.**Harjutusülesanded 5****12. nädal 26.04-02.05****12. loeng Homogeensed diferentsiaalvõrrandid Bernoulli ja eksaktne diferentsiaalvõrrand.****Euleri ja Runge-Kutta meetodid.**

26.04.21

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

13. nädal **03.05–09.05****13. loeng** **Teist järku diferentsiaalvõrrandid. Lineaarsed konstantsete kordajatega teist järku diferentsiaalvõrrandid.** **03.05.21**

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 homogeenise 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. 03.05 Registreerida ÕIS-is

Harjutusülesanded 7

14. nädal **10.05–16.05****14. loeng** **Lineaarsed teist järku diferentsiaalvõrrandid. Kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandid.****Harilike diferentsiaalvõrrandite süsteemid.****10.05.21**

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.

Moodle test nr. 6. Loengud 11-14, praktikumid 22-27 (10.05–16.05).

15. nädal **17.05–23.05****15. loeng** **Osatuletistega diferentsiaalvõrrandid.** **17.05.21**

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 (19.05 või 21.05).

Moodle test nr. 7. Loengud 14-15, praktikumid 28-30 (17.05–23.05).

Kontrolltöö nr 3 harjutustest (21.05 – 25.05)

16. nädal **24.05–30.05****16. loeng** **Lineaarsed osatuletistega diferentsiaalvõrrandid.** **24.05.21****31. praktikum**

Kontrolltöö 3 (26.05 praktikumi ajal)

32. praktikum

Lineaarsed homogeenised osatuletistega diferentsiaalvõrrandid.
Eksami ülesanded.

Järeltöö nr 3. 31.05, registreerida ÕIS-is

Harjutusülesanded 8 (27.05–03.06)
