

Õppeaine
YMR5730 ARVUTUSMEETODID
laiendatud programm

ÕPPEAINE EESMÄRK:

Anda teadmisi ligikaudsete arvutusmeetodite teooriast ja praktikast.

MAHT: 5 EAP, sh auditoorne töö nädalatundides 2-0-2.

ÕPPEJÕUD: Kairi Kasemets

EELDUSAINED: YMA3710, YMM3740

ÕPPEAINE SISU:

1. Ligikaudne arvutamine. Vigade liigitus. Vigade edasikandumine arvutustes.
2. Võrrandite ligikaudne lahendamine. Alglähendi leidmine. Poolitamismeetod. Ligikaudse lahendi vea hindamine. Harilik iteratsioonimeetod ja tema abil leitud lahendi veahinnangud. Hariliku iteratsioonimeetodi üldkuju. Newtoni meetod ja kõõlude meetod ning nende koonduvuskiirus. Hariliku iteratsioonimeetodi ja Newtoni meetodi vaheline seos.
3. Vektori ja maatriksi norm. Sissejuhatus võrrandisüsteemide ja vaba miinimumi otsimise meetodite teooriasse. Iteratsioonimeetodite koonduvuskiirus. Lokaalne ja globaalne koondumine. Ülesande ja algoritmi stabiilsuse mõiste võrrandisüsteemide korral. Gradiendimeetod. Languse meetod. Sammupikkuse valik languse meetodis, sh gradientmeetodis. Kiireima languse meetod ja tema teisendid. Gradientmeetodi ja hariliku iteratsioonimeetodi kasutamine mittelineaarsete võrrandisüsteemide lahendamisel. Võrrandisüsteemi teisendamine iteratsioonimeetodi rakendamiseks sobivale kujule. Newtoni meetodi kasutamine võrrandisüsteemide ja optimeerimisülesannete lahendamisel.
4. Sissejuhatus funktsioonide lähendamise teooriasse. Interpoleerimine. Lagrange'i interpolatsioonivalem. Lagrange'i interpolatsioonivalemi võrdsete vahemike korral ja interpolatsioonivalemi jääkliige. Interpolatsioonisõlmede valik. Newtoni interpolatsioonipolünoom võrdsete vahemike korral. Jagatud vahed ja lõplikud vahed. Pöörinterpoleerimine. Hermiti interpolatsioonipolünoom. Splainidega lähendamine. Vähimruutude meetodga lähendamine. Funktsioonide lähendamine lõigul.
5. Numbriline diferentseerimine. Diferentsvalemid.
6. Integraalide ligikaudne lahendamine. Ristkülikvalemid. Newton-Cotesi kvadratuurvalemid. Simpsoni valem.
7. Diferentsiaalvõrrand. Diferentsiaalvõrrandite ligikaudne lahendamine. Numbrilise integreerimise meetodite tuletamise üldine strateegia. Ühe- ja mitmesammulised meetodid. Kõrgemat järku diferentsiaalvõrrandite süsteemi taandamine

esimest järku süsteemiks. Diferentside teooria. Euleri meetod ja tema teisendid. Ilmutatud ja ilmutamata arvutusskeemid. Prognoosi ja korrektsiooni meetod. Trapetsmeetod. Runge-Kutta meetod. Mitmesammulised diferentsiaalvõrrandite lahendamise meetodid. Esimest järku diferentsiaalvõrrandisüsteemide lahendamine.

HARJUTUSED: Harjutustundides lahendatakse loengumaterjalile vastavaid näiteülesandeid.

ISESEISVA TÖÖ KORRALDUS: Harjutustundides antakse lahendamiseks individuaalsed koduülesanded, mille lahendused tuleb esitada korralikult vormistatult koos teoreetilise põhjenduse ja omapoolse analüüsiga.

TEADMISTE KONTROLL: Õppeaine lõpeb eksamiga. Õppeaine lõpphinne kujuneb eksamitöö ja koduülesannete tulemuste põhjal (vastavalt 60 ja 40 % hindest). Eksamitöö asemel on võimalik semestri jooksul sooritada kaks auditoorset kontrolltööd, sellisel juhul on eksamitöö tulemuseks kahe kontrolltöö punktisumma keskmine.

PÕHIÕPIKUD:

1. Janno, J. Arvutusmeetodid. Tallinn, 2016.
2. Võhandu, L., Tamme, E., Luht, L. Arvutusmeetodid I-II. Tallinn, Valgus, 1971, 1973.
3. Epperson, J. F. An Introduction to Numerical Methods and Analysis. John Wiley & Sons, Inc, 2002.

TÄIENDAV KIRJANDUS:

- 1.. Vaarmann, O. Arvutusmeetodid . Tallinn, 2005
2. Levin, I.M., Ulm, S. Arvutusmeetodite käsiraamat. Tallinn, Valgus, 1966.