

**MTMM.00.250 Matemaatilise modelleerimise alused**  
**Foundations of Mathematical Modelling**  
**2016/2017 sügis päevane õpe 3 EAP**

|   |   |
|---|---|
| <b>Aine struktuuriüksus</b>             | matemaatika ja statistika instituut (LTMS)    |
| <b>Aine maht (1 EAP=26 tundi)</b>       | 3 EAP   |
| <b>Aine maht kuni 31.08.2009</b>        | 2 AP  |
| <b>Kestus semestrites</b>               | 1   |
| <b>Lõpphindamine</b>                    | Eristav (A, B, C, D, E, F, mi)                |
| <b>Ainekava maht</b>                    | 3 EAP   |
| <b>Õppejõud</b>                         | Ella Puman (vastutav)                         |
| <b>Õppekeeled</b>                       | eesti keel                                    |
| <b>Osalejate miinimumarv</b>            | 3   |
| <b>Osalejate piirarv</b>                | 20  |
| <b>Õppeastmed</b>                       | bakalaureuseõpe, magistriõpe, doktoriõpe      |
| <b>Õppetöö vormid ja mahud tundides</b> | loengud: 14 praktikumid: 26 iseseisev töö: 38 |
| <b>Veebipõhine õpe</b>                  | Osaliselt                                     |
| <b>Toimumisnädalad</b>                  | 1.-13. n., 1 L, 2 P n-s => E                  |

**Õppekavad, kuhu aine kuulub**

|                     |     |           |           |           |           |
|---------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Arvutehnika (83376) | Mag | 2013/2014 |           |           |           |
| Informaatika (2476) | Bak | 2015/2016 | 2016/2017 |           |           |
| Matemaatika (2472)  | Bak | 2013/2014 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 |

**Eesmärk eesti keeles**

Arendada tudengite erinevate protsesside seostamise oskust ja seoseanalüüsi. Modelleerimise printsiipide tundmaõppimine ja rakendamine lihtsamate protsesside korral.

**Eesmärk inglise keeles**

Learning of principles of modelling and the application of this in the case of simply process.

**Õpiväljund eesti keeles**

1. Omandada aine vähemalt E tasemel.
2. Kursuse läbinud üliõpilane oskab koostada staatilist mudelit otsuste vastuvõtmise formaliseerimiseks, tunneb modelleerimise printsiipe, lihtsamate mudelite korral oskab prognoosida positiivset/negatiivset tagasimõju, tunneb diferentsiaalvõrrandi mõistet ja oskab seda arvutil lahendada.

**Õpiväljund inglise keeles**

1. Pass examination
2. After passing this course every student:  
can compose statical model, understand positive and negative reactions in small models, know principle of modelling, know concept differential equation and can solve DE with computer.

**Sisu lühikirjeldus eesti keeles**

Modelleerimise printsiibid. Mudelite põhitüübid. Positiivne ja negatiivne tagasimõju. Determineeritud ja stohhastilised mudelid. Dünaamiliste protsesside modelleerimine. Mittelineaarsed mudelid ja kaos. Diskreetsed mudelid. Programmipakettide STELLA, Mathcad ja ARENA kasutamine.

**Sisu lühikirjeldus inglise keeles**

Principles of modelling. Basic types of models. Positive and negative feedback. Modelling of dynamic process. Discrete models. Program package STELLA, Mathcad and ARENA.

**Rühmad**

Rühma tähis

Osalejate piirarv

Õppejõud

|        |  |                                |
|--------|--|--------------------------------|
| I rühm |  | Praktikumijuhendaja Ella Puman |
|--------|--|--------------------------------|

## Ajakava

|   |
|---|
| loeng - Mudeli komponendid. Modelleerimise printsiibid. Mudelite põhitüübid. Programmpakett STELLA.<br>Dünaamilise mudeli mõiste. Dünaamilise mudeli järk-järguline arendamine. |
| loeng - Determineeritud ja stohhastilised mudelid. Positiivne ja negatiivne tagasimõju. Populatsiooni kasvu mudelid. Reaalne aeg ja mudeli aeg. Aja teisendamist kasutav mudel. |
| loeng - Insenerimudelid. Gravitatsiooni ja kiirenduse mudelid. Võnkumised.  |
| loeng - Kaose mudelid.  |
| loeng - Programmpaketi Mathcad kasutamine modelleerimisel.  |
| loeng - Diskreetne modelleerimine. Programmpakett ARENA.  |
| loeng - Kordamine.  |
| praktikum - Staatiline mudel (Excel).   |
| praktikum - Modelleerimine Stella II abil. Mudeli komponendid. Modelleerimise printsiibid. Mudelite põhitüübid.   |
| praktikum - Mudeli koostamine. Dünaamilise mudeli järk-järguline arendamine.  |
| praktikum - Mitme sõltumatu muutujaga mudelid.  |
| praktikum - Populatsiooni kasvu mudelid. Aja teisendamist kasutav mudel.  |
| praktikum - Stohhastilised mudelid.   |
| praktikum - Positiivse ja negatiivse tagasimõju mudelid.  |
| praktikum - Insenerimudelid. Gravitatsiooni ja kiirenduse mudelid.  |
| praktikum - Kaose mudelid. Determineeritud kaose ja stohhastilise mudeli võrdlus  |
| praktikum - Programmpaketi Mathcad kasutamine modelleerimisel. Integraalide ja tuletiste leidmine.<br>Diferentsiaalvõrrandite lahendamine Mathcadi abil.                        |
| praktikum - Insenerimudelid ja kaose mudelid paketi Mathcad.  |
| praktikum - Diskreetne modelleerimine. Programmpakett ARENA.<br>Kahe erineva elektroonikaseadme tootmine. Tulemuste analüüs.  |
| praktikum - Diskreetse mudeli järk-järguline arendamine. Pangasaali ja söögisaali mudelid.  |

## Õppematerjalide info ja aine kodulehekülg

### Veebipõhine õpikeskkond

<https://moodle.ut.ee/course/view.php?id=1004>

### Kohustuslikud õppematerjalid

### Soovituslikud õppematerjalid

1. B. Hannon, M. Ruth, Dynamical modeling. Springer-Verlag, 1994.
2. W. D. Kelton, R. P. Sadowski, D. A. Sadowski, Simulation with Arena, 1998.
3. A. M. Starfield, K. A. Smith, A. L. Bleloch, How to model it. McGraw-Hill Publishing Company, 1990.

### Iseseisvate tööde loetelu ja juhised nende tegemiseks

Kokku on vaja esitada 2 kodutööd, mis määravad 15 % hindest, ülesanded püstitatakse loengus/praktikumis, seal ka vajadusel lisajuhendamine. Vajadusel iseseisev töö loengus/praktikumis toimuva mõistmiseks.

### **Hindamisviisid ja kriteeriumid**

|         |
|---------|
| Kodutöö |
| Kodutöö |

### Hindamisele pääsemise tingimused

kodutöödest kogutud vähemalt 50% maksimumist, tunnitöödest tehtud vähemalt 75%

### Lõpliku tulemuse kujunemine

40% teooria, 60% mudelite koostamine

Võlgnevuste likvideerimise võimalused  
korduseksam