

# TALOUSMATEMATIIKKA

## Perusopinnot

### **Matemaattinen analyysi**

*Mathematical Analysis*

**Koodi:** ORMS.1010

**Laajuus:** 5 op / 3 ov

**Edeltävät opinnot:** Talousmatematiikan perusteet.

**Tavoite:** Luoda opiskelijalle matemaattiset perusvalmiudet sekä menetelmätieteiden lisäopintoja, operaatioanalyysiä, että taloustieteiden (laskentatoimi ja rahoitus, kansantaloustiede) opintoja varten.

**Sisältö:** Usean muuttujan funktioiden analyysiä ja sen sovelluksia (optimointitehtäviä), sarjoja, differentiaaliyhtälöitä, matriisilaskentaa.

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Matti Laaksonen. Matemaattinen analyysi. (luentomoniste)

Oheislukemista:

2. Chiang, A. C. Fundamental Methods of Mathematical Economics.

3. Weber, J. E. Mathematical Analysis. Business and Economic Applications.

**Toteutustavat:** Luennot 36 h ja harjoitukset 16 h.

**Suoritustavat:**

1. Hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin ja välikokeet tai

2. Tentti

**Arviointi:** Asteikolla 1–5 tai hylätty.

**Vastuuopettaja:** Matti Laaksonen.

**Vastuorganisaatio:** Matemaattisten tieteiden laitos.

### **Operaatioanalyysi**

*Operations Research*

**Koodi:** ORMS.1020

**Laajuus:** 5 op / 3 ov

**Edeltävät opinnot:** Talousmatematiikan perusteet.

**Tavoite:** Kurssin käytyään opiskelijalla on hyvä peruskäsitys matemaattiseen mallintamiseen liittyvistä peruskäsitteistä ja lainalaisuuksista. Hän tuntee tavallisimmat mallintamisessa käytetyt menetelmät sekä osaa muodostaa, ratkaista ja tulkita yksinkertaisia yritysmaailman ja yhteiskunnan ongelmiin liittyviä malleja.

**Sisältö:** Tavoitteena on tutustuttaa opiskelija yrityksissä ja muissa tulosityksiköissä esiintyvien ongelmien mallintamiseen. Kurssilla opiskelija oppii tunnistamaan malleissa tehtyjä oletuksia ja siten harkitsemaan mallin soveltuvuutta kulloiseenkin ongelmaan. Opiskelija oppii myös laadullisten johtopäätösten tekoa ja saa perustiedot operaatioanalyysin keskeisimmistä menetelmistä ja käyttöalueista sekä tutustuu eräisiin keskeisiin alan atk-tuotteisiin.

Kurssi sisältää operaatioanalyysin metodiikan. Lineaarisen optimointitehtävän muotoileminen, ratkaiseminen ja tulkinta (herkkyysanalyysi), esimerkkejä muista operaatioanalyysin perusmenetelmistä (varastomallit, dynaaminen optimointi, verkkosuunnittelumalli, simulointi), operaatioanalyysin tietokoneohjelmistot (LP-ohjelmistot, verkkosuunnitteluohjelmistot).

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** Luentojen ja harjoitusten materiaali.

**Toteutustavat:** Luennot 36 h ja harjoitukset 15 h.

**Suoritustavat:** Laskuharjoitukset ja välikokeet tai vaihtoehtoisesti tentti.

**Arviointi:** Asteikolla 1–5 tai hylätty.

**Vastuuopettaja:** .Talousmatematiikan professori

**Vastuuorganisaatio:** Matemaattisten tieteiden laitos.

**Lisätiedot:** Opintojaksolle tulee ilmoittautua etukäteen. Luennoidaan joka toinen vuosi suomeksi ja joka toinen vuosi englanniksi. Lukuvuonna 2009-2010 luennot järjestetään suomeksi.

### **Talousmatematiikan perusteet**

*Introduction to Mathematical Economics*

**Koodi:** ORMS.1030

**Laajuus:** 5 op / 3 ov

**Edeltävät opinnot:** –

**Tavoite:** Opintojakson suorittaneella on matematiikan perustiedot, joiden avulla pystyy selviytymään tilastotieteen ja taloustieteiden kursseista sekä ymmärtämään matematiikan sovellusmahdollisuudet taloustieteissä.

**Sisältö:** Finanssilaskentaa, ääriarvottehtäviä, integraalilaskentaa, lineaarialgebraa, differentiaalilaskentaa.

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Matti Laaksonen. Talousmatematiikan perusteet (luentomoniste).

Oheislukemista:

2. Haeussler, E. F. ym. Introductory Mathematical Analysis.

**Toteutustavat:** Luennot 48 h ja harjoitukset 20 h.

**Suoritustavat:**

1. Hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin ja välikokeet tai

2. Tentti

**Arviointi:** Asteikolla 1–5 tai hylätty.

**Vastuuopettaja:** Matti Laaksonen.

**Vastuuorganisaatio:** Matemaattisten tieteiden laitos.

### **Talousmatematiikan tukikurssi**

*Supplementary Course in Mathematical Economics*

**Koodi:** ORMS.0010

**Laajuus:** 0 op / 0 ov

**Edeltävät opinnot:**

**Tavoite:** Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää Talousmatematiikan perusteet –kurssin harjoitustehtävät ja kykenee suoriutumaan niistä laskutoimituksista, lausekkeiden manipuloinneista ja yhtälöiden ratkaisusta, joita Talousmatematiikan perusteiden harjoitukset edellyttävät.

**Sisältö:** Tavoitteena on tukea kurssin Talousmatematiikan perusteiden suoritusta. Kurssi sisältää lisälaskuharjoituksia aiheista, joita käsitellään Talousmatematiikan perusteet -kurssilla.

**Oppimateriaali ja kirjallisuus:** Harjoituksissa ilmoitettava materiaali.

**Toteutustavat:** Harjoitukset 24 h.

**Vastuuopettaja:** Matti Laaksonen

**Vastuuorganisaatio:** Matemaattisten tieteiden laitos.

# Aineopinnot

## **Dynaamiset systeemit**

*Dynamical Systems*

**Koodi:** ORMS.2010

**Laajuus:** 5 op / 3 ov

**Edeltävät opinnot:** Talousmatematiikan perusteet. Lisäksi suositellaan Matemaattista analyysiä.

**Tavoite:** Kurssi käytyään opiskelija omaa reaali maailman dynaamisten ilmiöiden kuvaamisessa käytettävien perustyökalujen, differentiaali- ja differenssiyhtälöiden, perusasiat sekä osaa hyödyntää näitä menetelmiä yksinkertaisissa mallintamistehtävissä.

**Sisältö:** Tavoitteena on antaa opiskelijalle metodiset perusvalmiudet dynaamisten taloudellisten ja teknisten ilmiöiden analysoimiseen ja niitä kuvaavien dynaamisten mallien kehittämiseen. Kurssi sisältää differentiaaliyhtälöt ja -ryhmät, differenssiyhtälöt, dynaamisten järjestelmien simulointi, dynaamisia optimointitehtäviä, taloudellisia ja teknisiä mallisovelluksia, demonstraatioita (Mathematica-ohjelmisto) ja harjoituksia.

### **Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Luentojen ja harjoitusten materiaali.

Oheislukemista:

2. Salo, S. (1999). Tavalliset differentiaaliyhtälöt. Helsingin kauppakorkeakoulu. Helsinki.

Salo, S. (2001): Optimiohjausteoria ja variaatiolaskenta. Helsingin kauppakorkeakoulu. Helsinki.

**Toteutustavat:** Luennot 36 h ja harjoitukset 14 h.

**Suoritustavat:** Tentti.

**Arviointi:** Asteikolla 1–5 tai hylätty.

**Vastuuopettaja:** Talousmatematiikan professori.

**Vastuuorganisaatio:** Matemaattisten tieteiden laitos.

**Lisätiedot:** Opintojaksolle tulee ilmoittautua etukäteen.

## **Päätöksenteko epävarmuuden vallitessa**

*Decision Analysis*

**Koodi:** ORMS.2020

**Laajuus:** 5 op / 3 ov

**Edeltävät opinnot:** Talousmatematiikan perusteet ja Tilastotieteen perusteet.

**Tavoite:** Opiskelija ymmärtää, että epävarmuuden vallitessa tapahtuvaa päätöksentekoa on mahdollisuus etukäteen analysoida ja tiettyyn määrään asti myös hallita. Opiskelija osaa strukturoida päätöstilanteen päätöspuun tai -matriisin muotoon, ratkaista sen sekä ymmärtää ja osaa mallintaa myös käytettävissä/hankittavissa olevan lisäinformaation merkityksen päätöstilanteessa.

**Sisältö:** Tavoitteena on tutustuttaa opiskelija epävarmuuden vallitessa tapahtuvan päätöksenteon peruskäsitteisiin, päätösanalyysin matemaattisiin rakenteisiin, päätöksenteon tärkeimpiin matemaattisiin apuvälineisiin sekä käytännössä esiintyvien päätösongelmien ratkaisemiseen.

Kurssi sisältää: eri todennäköisyyskäsitteet, epävarmuuden arviointi (subjektiivinen todennäköisyys), päätöksestä aiheutuvan hyödyn hinnoittelu (preferenssifunktio), päätösongelman metodiset lähestymistavat (pätöspuuanalyysi, strategiamatriisitekniikka, monitavoitteinen päätöksenteko), eri ratkaisumenetelmät, päätöksentekoa edeltävän lisäinformaation kustannus/hyötyanalyysi, päätöksenteon atk-tukijärjestelmät, konkreettisia päätösongelman ratkaisutilanteita.

### **Oppimateriaali ja kirjallisuus:**

1. Luentojen ja harjoitusten materiaali.

Oheislukemista:

2. Raiffa, H. (1968). Decision Analysis; Introductory Lectures on Choices under Uncertainty. Random House. New York (N.Y.).

Hammond, J.S., Keeney, R.L., Raiffa, H. (1999). Smart Choices; A Practical Guide to Making Better Decisions. Harvard Business School Press. Boston (Mass.).

Luce, R.D. - Raiffa, H. (1989). Games and Decisions; Introduction and Critical Survey, Dover Publications, Inc., New York (N.Y.).

**Toteutustavat:** Luennot 36 h ja harjoitukset 14 h.

**Suoritustavat:** Tentti.

**Arviointi:** Asteikolla 1–5 tai hylätty.

**Vastuopettaja:** Talousmatematiikan professori.

**Vastuuorganisaatio:** Matemaattisten tieteiden laitos.

**Lisätiedot:** Opintojaksolle tulee ilmoittautua etukäteen.