

MATEMATIIKKA

Perusopinnot

■ Algebra I

Algebra I

Koodi: MATH1010

Laajuus: 4 op

Edellytykset: Matematiikan peruskurssi ja Lineaarialgebra

Osaamistavoitteet: opiskelija oppii perustiedot algebran keskeisistä peruskäsitteistä kuten lukujärjestelmästä, polynomeista ja jaollisuudesta sekä alkeet abstrakteista algebrallisista rakenteista kuten ryhmistä, renkaista ja kunnista lähinnä käytännön sovellusten kautta, opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa esittää luvun eri lukujärjestelmissä, hallitsee Eukleideen algoritmin ja modulaariaritmetiikan ja osaa soveltaa näitä RSA-salakirjoitukseen ja suurten lukujen aritmetiikkaan, opiskelija ymmärtää ryhmän ja kunnan käsitteet ja osaa soveltaa syklisten ryhmien teoriaa Diffie-Hellmanin avaimenvaihtoprotokollassa sekä diskreetin logaritmiin perustuvassa salakirjoituksessa, opiskelija osaa myös konstruoida kuntia ja ymmärtää niiden yhteyden polynomien jaollisuuteen

Sisältö: lukujärjestelmät, kokonaislukujen ja polynomien jaollisuutta ja näihin liittyviä algoritmeja, ryhmien, renkaiden ja kuntien alkeita, sovelluksia: suurten lukujen aritmetiikka, RSA-salakirjoitus, Diffien ja Hellmanin avaimenvaihtoprotokolla, diskreettiin logaritmiin perustuva salakirjoitus

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luentomateriaali
oheislukemistona

- Hardy D.W. and C.L. Walker, Applied algebra, codes, ciphers and discrete algorithms

Toteutustavat: luennot 24 h, harjoitukset 12 h

Suoritustavat: hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin ja tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Marko Moisio

Opettaja: Marko Moisio

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Integraalimuunnokset

Integral Transforms

Koodi: MATH1130

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Matematiikan peruskurssi ja Lineaarialgebra

Osaamistavoitteet: opiskelija laajentaa tietojaan kompleksifunktioista sekä niiden differentiaali- ja integraalilaskennasta, osaa derivoida ja integroida kompleksimuuttujan alkeisfunktiot ja tuntee niiden perusominaisuudet, osaa ratkaista alkeisfunktioita sisältäviä yhtälöitä, osaa päätellä milloin funktio on analyyttinen, sekä osaa laskea kompleksisia käyräintegraaleja parametrisitysten, Cauchyn integraalilauseen, integraalikaavan, osamurtokehitysten sekä residylauseen avulla, osaa muodostaa funktion Laurentin sarjoja ja tuntee yhteyden residylaskentaan, opiskelija oppii perustiedot Fourier-sarjoista sekä Laplace- ja Fourier-muunnoksista, osaa laskea Fourier-sarjoja, tietää Fourier-sarjan ja

sen summan perusominaisuudet ja osaa soveltaa niitä, osaa muodostaa funktioiden Laplace-muunnoksia ja tuntee niiden perusominaisuudet sekä osaa ratkaista differentiaaliyhtälöitä Laplace-muunnoksen avulla, osaa laskea Fourier-muunnoksia ja tuntee niiden perusominaisuudet, osaa ratkaista differentiaaliyhtälöitä Fourier-muunnoksen avulla, osaa soveltaa residy-menetelmää integraalimuunnosten laskemisessa

Sisältö: kompleksiluvut ja -funktiot, jatkuvuus, derivoituvuus, analyyttinen funktio, Cauchyn-Riemannin yhtälöt, kompleksinen käyräintegraali, Cauchyn integraalilause ja -kaava. Sarjakehitelmät kompleksialueessa, mm. potenssisarjat, Taylor-sarjat, Laurent-sarjat sekä niiden suppeneminen. Residy-laskentaa, residy-lause, Fourier-sarjat (sekä reaali- että kompleksikertoiminen); approksimointi, sovelluksia. Laplace-muunnos, Laplace-käänteismuunnos, siirtofunktio sekä sovelluksia mm. sähköpiirien differentiaaliyhtälöihin, Fourier-muunnos; perusominaisuudet ja sovelluksia osa harjoitustehtävistä toteutetaan matemaattisten ohjelmistojen avulla

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luento- ja laskuharjoitusmateriaali oheislukemistona:

- Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons
- Niemi, A.: Fourier-analyysi ja Laplace-muunnos

Toteutustavat: luennot 40 h ja harjoitukset 20 h

Suoritustavat: hyväksytty osallistuminen harjoituksiin sekä välikokeet tai tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Seppo Hassi

Opettaja: Seppo Hassi ja Marko Moisio

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Lineaarialgebra

Linear Algebra

Koodi: MATH1040

Laajuus: 5 op

Edellytykset: koskee 1.8.2014 tai sen jälkeen aloittaneita opiskelijoita: Lähtötasotestin hyväksytty suoritus

Osaamistavoitteet: opintojakson jälkeen opiskelija osaa ratkaista minkä tahansa lineaarisen yhtälöryhmän ja osaa tulkita myös kaikki mahdolliset erikoistapaukset, opiskelija osaa ratkaista matriisin ominaisarvot ja ominaisvektorit, opiskelija osaa tutkia neliömuodon definiittisyyden, opiskelija osaa tutkia matriisin säännöllisyysasteen, opiskelija osaa käyttää Cramerin kaavoja, opiskelija osaa määrittää kolmiulotteisen vektoriavaruuden suoran ja tason yhtälöt, opiskelija osaa laskea ristitulon ja skalaaritulon ja tuntee niiden tavallisimmat käyttötavat fysiikan laskuissa, opiskelija tuntee tavallisimmat matriisihajotelmat, opiskelija osaa määrittää lineaarisen selitysmallin kertoimet PNS-menetelmällä, opiskelija osaa selittää lineaariavaruuden, lineaarisen aliavaruuden, lineaarikuvauksen, kannan ja dimension käsitteet

Sisältö: vektorit, lineaarinen vektoriavaruus, lineaarikuvaukset, lineaarinen yhtälöryhmä, matriisi, determinantti, ominaisarvo, Singulaariarvo-hajotelma, sisätulo, normi, approksimointi normin mielessä, vektoritulo, suora, taso, pseudoinverssi, PNS-menetelmä, tietokoneohjelman käyttö vektori- ja matriisilaskuissa (käytetty ohjelmointikieli ilmoitetaan kurssin alussa; Octave, Python, Java tai C)

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luentomoniste
2. Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, luvut 6, 7, 8.1–8.3
3. S. K. Kivelä: matriisilasku ja lineaarialgebra, luvut 2, 3, 4 ja 7

Toteutustavat: luennot 44 h ja harjoitukset 20 h

Suoritustavat: a) hyväksytty osallistuminen harjoituksiin ja välikokeisiin (hyväksytyn osallistumisen kriteeri ilmoitetaan ensimmäisellä luennolla ja opintojakson verkkosivuilla) tai

b) tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty, laskuharjoituksista saa lisäpisteitä

Vastuhenkilö: Matti Laaksonen

Opettaja: Matti Laaksonen

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Matematiikan kertauskurssi

Refresher Course in Mathematics

Koodi: MATH0020

Laajuus: 0 op

Ajankohta:

Edellytykset:

Osaamistavoitteet: kerrataan lukion laajan matematiikan keskeiset sisällöt, kurssin jälkeen opiskelija pystyy omaksumaankin ensimmäisten matematiikan kurssien opetuksen

Sisältö: lausekkeet, itseisarvo, yhtälöt, kulmayksiköt ja trigonometriset yhtälöt, perusfunktiot: potenssi-, polynomi-, eksponentti- ja logaritmfunktiot, trigonometriset funktiot, raja-arvon laskeminen, derivointi ja integrointi

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat: luennot 12 h

Suoritustavat: matematiikan lähtötasotesti (MATH0010)

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: hyväksytty tai hylätty

Vastuhenkilö: Marko Moisio

Opettaja: Marko Moisio

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Matematiikan lähtötasotesti

Level Test in Mathematics

Koodi: MATH0010

Laajuus: 0 op

Edellytykset:

Osaamistavoitteet: testin hyväksytysti suorittaneella opiskelijalla on edellytykset seurata ensimmäisten matematiikan kurssien opetusta

Sisältö: testi mittaa opiskelijan kykyä käsitellä lausekkeita, itseisarvolausekkeita ja ratkaista erilaisia yhtälöitä (esim. prosenttitehtäviä), testi mittaa opiskelijan taitoa käsitellä kulmayksiköitä ja kolmioihin liittyviä trigonometrisia ongelmia, ja trigonometrisia yhtälöitä, testi mittaa miten hyvin opiskelija osaa käsitellä perusfunktioita; potenssi-, polynomi-, eksponentti- ja logaritmfunktiot, trigonometriset funktiot, testi mittaa opiskelijan kykyä laskea raja-arvo, testi mittaa opiskelijan taitoa derivoida ja integroida

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

Toteutustavat: testi, joka on sähköinen tentti tai tentti

Suoritustavat: testi, testissä ei saa käyttää laskinta eikä taulukkokirjaa

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: hyväksytty tai hylätty

Vastuuhenkilö: Matti Laaksonen

Opettaja: Matti Laaksonen

MATH0020

Lisätietoja:

■ Matematiikan peruskurssi

Calculus

Koodi: MATH1120

Laajuus: 5 op

Edellytykset: koskee 1.8.2014 tai sen jälkeen aloittaneita opiskelijoita: hyväksytyt lähtötasotesti tai Matematiikan kertauskurssi

Osaamistavoitteet: opiskelija oppii perustiedot differentiaali- ja integraalilaskennasta, reaalityökaluista ja -sarjoista, erityisesti potenssi- ja Taylor-sarjoista sekä tavallisten differentiaaliyhtälöiden tärkeimmistä tapauksista, opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä derivaatan avulla johtopäätöksiä funktion kulusta ja ääriarvoista ja tutkia funktion käyttäytymistä raja-arvoja laskemalla, opiskelija osaa integroida funktioita osittaisintegrointia ja sijoituksia käyttäen, osaa laskea määrättyjen integraalien arvoja ja tuntee niiden keskeisiä sovelluksia sekä osaa tutkia epäoleellisen integraalin suppenemista, opiskelija osaa tutkia lukujonon raja-arvon olemassaoloa, laskea geometrisen suppenevan sarjan summan, tutkia positiivitermisen sarjan suppenemista, selvittää potenssisarjan suppenemistä, muodostaa funktion Taylorin sarjoja, opiskelija osaa ratkaista separoituvia differentiaaliyhtälöitä sekä 1. ja 2. kertaluvun lineaarisia differentiaaliyhtälöitä, osaa laskea kompleksiluvuilla ja soveltaa napakoordinaattiesitystä

Sisältö: yhden muuttujan reaalfunktiot; raja-arvo, jatkuvuus, derivaatta, differentiaalikehitelmä, funktion ääriarvot, Newtonin menetelmä, sovelluksia, Integraalilaskentaa; integraalifunktio, integroimismenetelmiä, osamurtokehittäminen, määrätty integraali ja epäoleelliset integraalit, sovelluksia; käyrän pituus, kappaleiden pinta-ala ja -tilavuudet, käyräintegraali, työntegraali, peruskäsitteitä usean muuttujan differentiaali- ja integraalilaskennasta, reaalityökalut ja -sarjat; potenssisarjat (reaalialue), funktion Taylorin sarja ja niiden sovelluksia, tavalliset differentiaaliyhtälöt; ratkaisumenetelmiä, sovelluksia, kompleksiluvut ja niillä laskeminen; napakoordinaattiesitys, kompleksiluvun juuret ja polynomien tekijöihin jako, harjoitusten yhteydessä perehdytään myös matemaattisten ohjelmistojen käyttöön

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luento- ja laskuharjoitusmateriaali
oheislukemistona:

- Adams, R. A.: Calculus: a Complete Course, Pearson Addison Wesley
- Lahtinen, A. & E. Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 1, 2 (osia)

Toteutustavat: luennot 40 h ja harjoitukset 30 h

Suoritustavat: hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin sekä välikokeet tai tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Seppo Hassi

Opettaja: Seppo Hassi ja Marko Moisio

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Tekniikan matematiikan tietokonetyöpaja

Engineering Mathematics Computer Workshop

Koodi: MATH1090

Laajuus: 2 op

Edellytykset: Matematiikan peruskurssi tai Talousmatematiikan perusteet, suositellaan myös Lineaarialgebraa

Osaamistavoitteet: opintojakson jälkeen opiskelija osaa kuvata ja analysoida matemaattisia ongelmia tietokoneen avulla, opiskelija osaa ratkaista yhtälön Newtonin menetelmällä, opiskelija osaa tuottaa funktion kuvaajan ja osaa liittää kuvan tekstidokumenttiin, opiskelija osaa käyttää jotakin kaavaeditoria

Sisältö: funktioiden ja relaatioiden graafinen esittäminen, matemaattisen tiedon liittäminen raportteihin, yhtälöiden numeerinen ja symbolinen ratkaiseminen, derivointi ja integrointi, yhtälöryhmien ratkaiseminen, tutustuminen matemaattisiin ohjelmistoihin (esim. Matlab, Octave, Maxima, Mathematica, Excel)

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luennoilla jaettu materiaali, kurssin alkaessa ilmoitetaan oheislukemistot

Toteutustavat: luennot 12 h ja harjoitustyö

Suoritustavat: harjoitustyö

Opetus- ja suorituskielet: suomi

Arvostelu: hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Matti Laaksonen

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja: soveltuu vapaasti valittaviin opintoihin

■ Vektorianalyysi

Vector Analysis

Koodi: MATH1140

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Matematiikan peruskurssi ja Lineaarialgebra

Osaamistavoitteet: opiskelija laajentaa tietojaan usean muuttujan reaalfunktioiden differentiaali- ja integraalilaskennasta ja niiden sovelluksista sekä oppii keskeiset asiat vektorianalyysistä erityisesti sähkö- ja magneettikenttien sovelluksia silmälläpitäen, opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea usean muuttujan funktion raja-arvoja, osittaisderivaatat, gradientin, suunnatun derivaatan, osaa soveltaa ketjusääntöä sekä hakea lokaaleja ja globaaleja ääriarvoja, osaa soveltaa gradientin, divergenssin ja roottorin perusominaisuuksia, osaa parametrisoida pintoja ja avaruuskappaleita, laskea reaaliarvoisten ja vektoriarvoisten funktioiden käyrä-, pinta- ja avaruusintegraaleja sekä tunnistaa potentiaalifunktioiden käsitteen ja osaa soveltaa Greenin ja Gaussin lauseita

Sisältö: usean muuttujan reaalfunktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa ja niiden sovelluksia, keskeiset asiat vektorianalyysistä erityisesti sähkö- ja magneettikenttien sovelluksia silmälläpitäen, usean muuttujan reaalfunktiot, osittaisderivaatta, gradientti, suunnattu derivaatta, differentioituvuus, tangenttitaso, ääriarvot, Lagrangen kertojan menettely, gradientin, divergenssin ja roottorin käsitteet, sovelluksia, taso- ja avaruusintegraaleja sekä napa-, sylinteri- ja pallokoordinaatit, pintojen ja avaruuskappaleiden parametrisointi, sovelluksia; mm. kappaleiden pinta-alat, tilavuudet, kappaleiden massa ja painopiste, työintegraali taso- ja avaruuskäyrillä, Vektorianalyysiä; ristitulo ja skalaarikolmitulo, divergenssi, roottori, potentiaalifunktioiden käsite, Greenin, Gaussin ja Stokesin lauseet sekä niiden sovelluksia mm. vektorikenttien, erityisesti sähkö- ja magneettikenttien virtaus-, varaus- ja vuolaskuihin, osa harjoitustehtävistä toteutetaan matemaattisten ohjelmistojen avulla

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luento- ja laskuharjoitusmateriaali oheislukemistona:

- Adams, R. A.: Calculus: a Complete Course, Pearson Addison Wesley
- Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons
- Lahtinen, A. & E. Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille 2

Toteutustavat: luennot 32 h ja harjoitukset 16 h
Suoritustavat: hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin ja tentti
Opetus- ja suorituskielet: suomi
Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty
Vastuhenkilö: Seppo Hassi
Opettaja: Marko Moisio
Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö
Lisätietoja:

Aineopinnot

■ Algebra II

Algebra II

Koodi: MATH2010

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Algebra I ja Lineaarialgebra

Osaamistavoitteet: opiskelija laajentaa tietojaan ja syventää ymmärrystään ryhmistä, renkaista ja kunnista, opiskelija ymmärtää renkaan ideaalin käsitteen, osaa muodostaa tekijärakenteita ja laskea niissä, opiskelija tuntee maksimaalisen ideaalin käsitteen ja sen yhteyden kuntaan, lisäksi opiskelija tuntee kuntalaajennusten ja Galois'n teorian alkeet ja osaa soveltaa yleistä teoriaa erityisesti äärellisiin kuntiin, opiskelija tuntee äärellisten kuntien peruslauseen ja osaa soveltaa äärellisten kuntien aritmetiikkaa siirtorekisterijonoihin sekä syklisiin koodeihin ja niiden dekodaukseen

Sisältö: ryhmät, renkaat, kunnat, äärelliset kunnat, sykliset koodit ja niiden dekodaus, siirtorekisterijonot

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luentomateriaali

oheislukemistona:

- Lang S. Algebra

Toteutustavat: luennot 32 h ja harjoitukset 16 h

Suoritustavat: hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin ja tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuhenkilö: Marko Moisio

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Diskreetti matematiikka

Discrete Mathematics

Koodi: MATH2020

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Talousmatematiikan perusteet tai Matematiikan peruskurssi tai vastaavat tiedot

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää relaation, yhdistetyn relaation, käänteisrelaation ja funktion käsitteet, opiskelija ymmärtää sisällössä esitetyt kombinatoriikan käsitteet ja omaa valmiudet soveltaa näitä käytännön ongelmiin joissa tarvitaan lukumäärien laskemista äärellisissä joukoissa, kuten algoritmien analysoinnissa, lisäksi opiskelija osaa graafiteorian

keskeiset käsitteet, tuntee De Bruijnin graafin ja Huffmanin koodin sekä hallitsee algoritmit minimipainoisen polun löytämiseksi sekä työnjako-ongelman ja virittävän puun ongelman ratkaisemiseksi

Sisältö: relaatio ja funktio, kombinatoriikkaa: tuloperiaate, summaoperaatio, permutaatio, kombinaatio, toistokombinaatio, lokeroperaatio, seulaoperaatio, partitiot, rekursioyhtälöistä, generoivista funktioista, graafiteoriaa: Eulerin ja Hamiltonin graafi, sovitus, Dijkstran algoritmi, unkarilainen algoritmi, puut, Kruskalin algoritmi, graafiteorian sovelluksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luentomateriaali

oheislukemistona:

- Grimaldi, Ralph P., Discrete and Combinatorial Mathematics

Toteutustavat: luennot 32 h ja harjoitukset 16 h

Suoritustavat: hyväksytty osallistuminen harjoituksiin ja tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi, suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Marko Moisio

Opettaja: Marko Moisio

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Numeeriset menetelmät

Numerical Methods

Koodi: MATH2030

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Matematiikan peruskurssi ja Lineaarialgebra

Osaamistavoitteet: opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää virhelähteiden ja pyöristysvirheiden merkityksen numeerisessa laskennassa, opiskelija osaa ratkaista yhtälön numeerisesti kiintopistemenetelmillä, ymmärtää interpoloinnin ja approksimoinnin käsitteet ja osaa konstruoida Lagrangen interpolaatiopolynomin, kuutio-splinin ja pienimmän neliosumman polynomin, opiskelija osaa ratkaista yhtälöryhmän LU-menetelmällä sekä numeerisesti Jacobin ja Gauss-Seidelin menetelmillä, lisäksi opiskelija tuntee keskeiset numeeriset integrointimenetelmät, kuten Simpsonin menetelmän, ja differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmät, kuten Runge-Kuttan menetelmän, keskeinen osa kurssia on tietokoneen käyttö laskuharjoitusten tukena ja opiskelija perehtyy Mathematica (tai Matlab) ohjelmistoon, osaa ratkaista niiden avulla kurssilla käsiteltyjä ongelmia sekä niiden sisältämien funktioiden avulla että kirjoittamalla riviohjelmaa

Sisältö: yhtälöiden numeerinen ratkaiseminen, interpolointi, approksimointi, numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen, LU-hajotelma yhtälöryhmien ratkaisemiseksi, yhtälöryhmien numeerinen ratkaiseminen, tutustuminen matemaattisiin ohjelmistoihin (esim. Mathematica, Matlab) ja niiden käyttö osana kurssia ja laskuharjoituksia

Oppimateriaali ja kirjallisuus:

1. luentomateriaali

oheislukemistona:

- Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons
- Malek-Madani, Reza: Advanced Engineering Mathematics with Mathematica and Matlab, Addison-Wesley

Toteutustavat: luennot 28 h ja harjoitukset 14 h (englanniksi)

Suoritustavat: hyväksytty osallistuminen harjoituksiin ja tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: asteikolla 1-5 tai hylätty

Vastuuhenkilö: Marko Moisio

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja:

■ Optimoinnin erikoiskurssi

Advanced Optimization

Koodi: MATH2040

Laajuus: 5 op

Edellytykset: Matematiikan peruskurssi, lisäksi suositellaan Lineaarialgebraa ja Operaatioanalyysia

Osaamistavoitteet: syventää operaatioanalyysin käsitteitä ja antaa esimerkkejä eräistä optimoinnin sovellusalueista

Sisältö: rajoittamaton ja rajoitettu epälineaarinen optimointi, LP-mallin erityiskysymyksiä, lokaalin ääriarvon numeerinen etsiminen, esimerkkejä eräistä optimoinnin erityismenetelmistä (heuristiset menetelmät, dynaaminen optimointi, optimiohjaus)

Oppimateriaali ja kirjallisuus: luentomateriaali

Toteutustavat: luennot 36 h ja harjoitukset 14 h

Suoritustavat: hyväksytyt osallistuminen harjoituksiin ja tentti

Opetus- ja suorituskielet: suomi/englanti

Arvostelu: hyväksytyt tai hylätyt, tai asteikolla 1-5 tai hylätyt

Vastuuhenkilö: Tommi Sottinen

Opettaja:

Vastuuorganisaatio: Matemaattisten tieteiden yksikkö

Lisätietoja: viime vuosina kurssia ei ole luennoitu, vaan se suoritetaan harjoitustyöllä, jonka saa vastuuhenkilöltä

■ Probability Calculus

Todennäköisyysslaskenta

Code: MATH2050

Credits: 5 ECTS

Prerequisites: basic studies in mathematics

Learning Outcomes: introduction to probability calculation, course gives basic information in probability calculation and an ability to apply them

Content: probability models for equally likely outcome, probability space, discrete and continuous random variables, expectation, conditional probability, independent random variables, generating functions, central limit theorem, bivariate normal distribution

Study Materials:

1. Pekka Tuominen: Todennäköisyysslaskenta I, Limes ry, Helsinki (1990)

In English:

1. Randolph Nelson: Probability, Stochastic Processes and Queuing Theory: The Mathematics of Computer Performance Modeling

2. P.Hoel, S.Port, C.Stone: Introduction to Probability Theory

Teaching Methods: lectures 40 h and exercises 20 h in English

Modes of Study: exam

Languages: English

Grading: on a scale 1-5 or fail, additional points for exercises

Responsible Person: Bernd Pape

Teacher(s): Bernd Pape

Responsible Unit: Department of Mathematics and Statistics

Additional Information:

