

Opasraportti

LuTK - Matemaattisten tieteiden koulutusohjelma (2011 - 2012)

LuK-tutkinto (180 op)

LuK-tutkinnossa pääaine voi olla joko matematiikka tai tilastotiede. LuK-tutkinto koostuu pääaineen perus- ja aineopinnoista sekä niitä tukevista opinnoista, jotka voivat olla sivuaineopintoja, kieli- ja viestintäopintoja, harjoittelua tai muita opintoja. Syventäviä opintoja ei voi LuK-tutkintoon sisällyttää, mutta niiden suorittaminen on kuitenkin mahdollista ja suositeltavaa jo LuK-vaiheessa.

LuK-tutkinnon suorittamisen jälkeen opiskelija pystyy

- kuvaamaan ja käyttämään keskeiset matemaattiset määritelmät ja tulokset.
- suunnitella todistuksia sopivia määritelmiä ja tuloksia käyttäen.
- konstruoida täsmällisiä loogisia argumentteja.
- käyttää kvantitatiivisia menetelmiä ongelmien ratkaisussa.
- kuvata matemaattisia ideoita suullisesta ja/tai kirjallisesti.

Ohessa on kuvattu matematiikan sekä tilastotieteen LuK-tutkintojen rakenteet sekä vaatimukset:

LuK-tutkinnossa kaikille pakollinen osa

Pakolliset yleisopinnot (8 op)		
Orientoivat opinnot	2	800008Y
Ruotsin kieli (3. vuoden syyslukukausi)	2	901004Y
Englannin kieli 1 (Reading for Academic Purposes)	2	902002Y
Englannin kieli 2 (Scientific Communication)	2	902004Y
Ydin (69 op)		
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	802151P
Matematiikan perusmenetelmät	10	801111P
Lineaarialgebra I	5	802118P

Lineaarialgebra II	5	802119P
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Renkaat, kunnat ja polynomit	5	802355A
Euklidinen topologia	4	802352A
Sarjat ja integraalit	6	802353A
Moniulotteinen analyysi	8	800322A
Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	806113P
Proseminaari*	6	801323A/ 805331A
Kypsyysnäyte**	0	800300A

Sivuaineopinnot

Vähintään yksi 60 op tai kaksi 25 op kokonaisuutta.

Huomioita

Lisätietoja kieliopinnoista löytyy kielikeskuksen www-sivuilta:

<http://www oulu.fi/kielikeskus/>.

*Proseminaari suositellaan kirjoitettavan LaTeX-ladontajärjestelmää käyttäen (ks. kurssin Johdatus LaTeXiin kuvaus laitoksen www-sivuilta).

**LuK-tutkintoon kuuluva kypsyysnäyte 800300A kirjoitetaan opintojakson 801323A tai 805331A aiheesta.

Pääaineena matematiikka

Pakollisten yleisopintojen ja ytimen opintojen lisäksi opintoja seuraasti:

Pääaineopintoja (aineenopettajat)
Muita matematiikan tai tilastotieteen aineopintoja <i>vähintään 4 op</i> (katso kurssit ja kuvaukset laitoksen www-sivuilta http://math oulu.fi). Huom. Aineenopettajan FM-linjalla aikovat opiskelijat voivat korvata enintään 10 op matematiikan syventäviä opintoja vastaavalla määrällä aineopintotason opintojaksoja (katso aineenopettajien FM-linja). Tämä kannattaa huomioida jo LuK-vaiheen opintoja suunnitellessa.
Pääaineopintoja (muut)
Muita matematiikan tai tilastotieteen aineopintoja <i>vähintään 11 op</i> (katso kurssit ja kuvaukset laitoksen www-sivuilta http://math oulu.fi).
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintoja (tutkinnon laajuus 180 op).

Huom! Pää- ja sivuaineopintoja valittaessa on huomattava, että FM-tutkinnossa voi olla erityisvaatimuksia ko. opintoihin liittyen. Katso FM-tutkintojen eri linjojen tutkintovaatimukset. Katso myös suositukset eri opintosuunnille laitoksen verkkosivuilta.

Pääaineena tilastotiede

Pakollisten yleisopintojen ja ytimen opintojen lisäksi opintoja seuraasti:

Yleisopintoihin kuuluu aikaisempien pakollisten yleisopintojen lisäksi		
Kirjallinen ja suullinen viestintä	3	900004Y

Pakolliset aineopinnot ytimen lisäksi		
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Tilastollinen päättely I	10	805310A
Lineaariset mallit	10	806308A
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Muita tilastotieteen aineopintoja vähintään 19 op		
Katso kurssit ja kuvaukset laitoksen www-sivuilta http://math.oulu.fi/ .		

Huom! Perusopintojaksot ja Proseminaari pidetään joka vuosi, kun taas pakolliset aineopinnot kahden vuoden välein. Tarkemmat aikataulutiedot löytyvät laitoksen verkkosivuilta (<http://math.oulu.fi/>).

LuK-tutkintoon kuuluvat sivuaineopinnot

LuK-tutkintoon vaaditaan sivuaineopintoja vähintään kaksi 25 op kokonaisuutta tai yksi 60 op kokonaisuus. Sivuaeineina voivat olla esimerkiksi fysiikka, teoreettinen fysiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede, taloustiede sekä pääaineesta riippuen tilastotiede tai matematiikka. Työllistymisen kannalta tärkeä ja suositeltava sivuaine on tietojenkäsittelytiede. Linjan vastuuhenkilön suostumuksella sivuaineopinnoiksi voidaan valita myös jonkin muun luonnontieteellisen tai teknillisen tieteenalan opintoja. Opintojaksojen valinnassa on hyvä kääntyä matemaattisten tieteiden ja opetusta antavan laitoksen puoleen.

Aineenopettajaksi opiskeleville sivuaineeksi on suositeltavaa valita pedagogisten opintojen 25 op kokonaisuuden lisäksi fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede. Huomioitavaa on fysiikan 25 op ja 60 op kokonaisuuksien eroavaisuudet. Aineenopettajan linjassa opiskelevan suositellaan aloittavan suoraan 60 op kokonaisuuden suorittamisen. Koko 60 op kokonaisuutta ei ole välttämätöntä saada valmiiksi LuK-vaiheessa vaan LuK-tutkintoon voi sisällyttää myös pienempiä osia (esim. 25 op).

Tilastotieteen linjalla matematiikasta saa 60 op sivuainekokonaisuuden täydentämällä LuK-tutkinnon ytimeen kuuluvia pakollisia matematiikan opintoja (yht. 53 op) yhdellä tai kahdella valinnaisella aineopintokurssilla. Koska ohjelmoinnin ja muun automaattisen tietojenkäsittelyn perusvalmiudet ovat olennainen osa tilastotieteilijän ammattitaitoa, niin vähintään 25 op kokonaisuuden suorittaminen joko tietojenkäsittelytieteessä (TOL) tai fysiikan tietotekniikassa (fysiikan laitos) on suositeltava. Yhdeksi sivuaineeksi voi myös harkita jotakin reaalitytiedettä, jossa

tilastotiedettä sovelletaan, kuten perinnöllisyystiede, muut biologiset tieteet, maantiede, taloustieteet sekä jotkin teknillisen tiedekunnan tai lääketieteellisen tiedekunnan oppiaineet.

Työharjoittelu

Matematiikan pääaineopintoihin LuK-tutkinnossa voidaan sisällyttää työharjoittelua korkeintaan 7 op (ei opetusharjoittelua). Työharjoittelu voidaan hyväksyä etukäteen tehdyn sopimuksen mukaisesti ja siitä on jätettävä lyhyt kirjallinen selvitys päättöseminaarin yhteydessä. FM-tutkinnossa tilastotieteen linjalla työharjoittelu sisältyy pakollisiin pääaineopintoihin. Työharjoittelun vastuuhenkilö on Marjatta Mankinen.

FM-tutkinto (120 op)

Filosofian maisterintutkintoon sisältyvät pääaineen syventävät opinnot ja niitä tukevat opinnot, jotka voivat olla sivuaineopintoja, kieli- ja viestintäopintoja, harjoittelua tai muita opintoja. Matemaattisten tieteiden FM-tutkinnon suorittamisen jälkeen opiskelija pystyy

- soveltaamaan keskeisiä matemaattisia määritelmiä ja tuloksia.
- suunnitella todistuksia sopivia määritelmiä ja tuloksia käyttäen.
- konstruoida täsmällisiä loogisia argumentteja.
- käyttää kvantitatiivisia menetelmiä ongelmien ratkaisussa.
- kuvata matemaattisia ideoita suullisesti ja/tai kirjallisesti.
- muotoilla haastavien matemaattisten ongelmien ja/tai soveltavien ongelmien ratkaisuja.
- tulkita tieteellistä (ammattimaista) matemaattista tekstiä.

Matemaattisten tieteiden laitoksen maisterilinjojen tarkemmat vaatimukset on kuvattu seuraavissa kappaleissa.

Aineenopettajan maisterilinja

Aineenopettajan linjalla opiskelevat valmistuvat opettajiksi peruskouluun ja lukioon sekä muihin oppilaitoksiin. Matematiikan rinnalle toiseksi opetettavaksi aineeksi valitaan fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede (tietotekniikka). Opintoihin sisältyy myös 60 op aineenopettajan pedagogisia opintoja. Lähivuosina on matemaattisten aineiden opettajia jäämässä runsaasti eläkkeelle, mistä johtuen aineenopettajan linjalta valmistuvien työllistymismahdollisuudet opettajan ammattiin ovat erittäin hyvät. Tälle linjalle valittavien opiskelijoiden kiintiö on 35 vuosittain ja soveltuvuuskokeet järjestetään kaksi kertaa vuodessa.

Linjan vastuuhenkilö on professori Peter Hästö. Linjan tutkintorakenne ja vaatimukset ovat kuvattu seuraavassa taulukossa:

Aineenopettajan linjan FM-tutkinto (120 op)

Syventävät opinnot vähintään 60 op

Pro gradu -tutkielma	20	800697S
Kypsyysnäyte*	0	800600S
Matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen syventäviä opintojaksoja**	30	

Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta (<http://math.oulu.fi/>).

Pakolliset sivuaineopinnot

Toisen opetettavan aineen (fysiikka/kemia/tietojenkäsittelytiede) opinnot LuK-tutkinnosta täydentäen 60 op:n kokonaisuudeksi.

Opettajan pedagogiset opinnot LuK-tutkinnosta täydentäen siten, että kokonaislaajuudeksi tulee 60 op.

Valinnaisia sivuaine- tai pääaineopintojaksoja tarvittava määrä

On suositeltavaa, että valinnaiset opinnot sisältävät yhden 25 op:n opintokokonaisuuden kouluissa opetettavaa ainetta. Tarkempaa tietoa sivuainekokonaisuuksista löytyy seuraavasta kappaleesta.

Huomioita

**Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".*

**Aineenopettajan linjalla opiskelija voi korvata enintään 10 op matematiikan syventäviä opintoja vastaavalla määrällä aineopintotason opintojaksoja

Opiskelijan odotetaan hallitsevan tieto- ja viestintätekniiikan perustaidot, kun hän aloittaa opettajan pedagogiset opinnot. Kyseiset taidot (käyttöjärjestelmien perusteet, tekstinkäsittely, sähköpostin ja internetin käyttö) voi opetella joko itsenäisesti tai erillisillä kursseilla. Lisätietoja aineenopettajan koulutuksesta löytyy oppaan yleisen osan kappaleesta Aineenopettajan koulutus.

Aineenopettajan sivuainekokonaisuudet

Aineenopettajien kelpoisuusasetuksen mukaan jokaisesta opetettavasta (virkaan kuuluvasta) aineesta on oltava vähintään 60 op:n laajuiset opinnot. Nykyisin usein matemaattisten aineiden lehtorin viroissa on kolme opetettavaa ainetta, yleensä matematiikka, fysiikka ja kemia. Vaikka opetusministeriö on kehottanut kuntia vähentämään virkoihin kuuluvien opettavien aineiden määrän enintään kahteen, suositellaan, että toisen opetettavan aineen lisäksi suoritetaan myös kolmannelta aineesta 25 op:n laajuiset opinnot. Alla olevasta taulukosta löytyy tietoa tärkeimpien sivuaineiden opintokokonaisuuksista.

Fysiikan 25 ja 60 op:n opintokokonaisuudet
Katso fysikaalisten tieteiden koulutusohjelma, Opintokokonaisuudet sivuaineopiskelijoille. Aineenopettajanlinjalla opiskelevan suositellaan aloittavan suoraan 60 op kokonaisuuden suorittaminen.
Kemian 25 ja 60 op:n opintokokonaisuudet
Katso kemian koulutusohjelma, Kemia sivuaineena.
Opettajan pedagogiset opinnot
Katso kasvatustieteiden tiedekunnan aineenopettajakoulutuksen opinto-oppaasta.

Tietojenkäsittelytieteiden 25 ja 60 op:n kokonaisuusdet		
Katso tietojenkäsittelytieteiden koulutusohjelma, Tietojenkäsittelytiede sivuaineena.		
Tarvittaessa valinnaisia kursseja alla olevasta listasta:		
Opintojakso	op	Koodi
ATK I: Ohjelmoinnin perusteet (fysiikan ko)	4	763114P
ATK II: Numeerinen mallintaminen (fysiikan ko)	4	763315A
ATK III: Tieteellinen ohjelmointi (fysiikan ko)	6	763341A
ATK IV: Numeerinen ohjelmointi (fysiikan ko)	6	763616S
Johdatus LaTeXiin	2	800149P
Numeerisen laskennan peruskurssi	6	801344A
Salausmenetelmät	4	801346A
Koodausteoria	10	800667S
Kryptografia	10	801698S
Optimointiteoria	10	800688S
tai jokin muu kurssi sopimuksen mukaan.		
Huom! Samaa kurssia ei voi sisällyttää kuin yhteen opintokokonaisuuteen.		

Matematiikan linja

Matematiikan linja on tarkoitettu lähinnä tutkijan urasta

kiinnostuneille. Koska sen sisältöä koskevat rajoitukset ovat vähäisiä, opiskelija voi sopivilla kurssi- ja sivuainevalinnoilla saada valmiudet toimia matemaattikkona myös teollisuuden tai muun elinkeinoelämän palveluksessa. Sivuaineiksi voidaan valita esimerkiksi tietojenkäsittelytieteet, tilastotiede, taloustiede tai fysiikka.

Linjan vastuuhenkilö on professori Mikael Lindström. Linjan tutkintorakenne ja vaatimukset ovat kuvattu seuraavassa taulukossa:

Matematiikan FM-tutkinto (120 op)
Pakolliset syventävät opinnot vähintään 80 op

Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Kypsyysnäyte*	0	800600S
Matematiikan syventäviä opintojaksoja vähintään 50 op linjan vastuuhenkilön suostumuksella. Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta (http://math.oulu.fi/).	50	
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja		
<i>*Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".</i>		

Matematiikan ja tietotekniikan linja

Matematiikan ja tietotekniikan linjalta valmistuu matematiikan asiantuntijoita informaatiotekniikan teollisuuden ja tutkimuksen palvelukseen. Koulutuksessa korostuu syvälinen ja laaja matematiikan menetelmien hallinta, jota tukevat opintojen loppuvaiheeseen sijoittuvat soveltavat kurssit ja riittävät ATK-opinnot. Valmistuneet ovat löytäneet työpaikkansa mm. tietoliikennetekniikan yrityksistä, ohjelmistotaloista, ammattikorkeakouluista ja valtion tutkimuslaitoksista. Sivuaineiksi sopivat esim. tietojenkäsittelytieteet (pakollinen), tilastotiede, tietoliikennetekniikka, taloustieteet ja fysiikka.

Linjan vastuuhenkilö on professori Lasse Holmström. Linjan tutkintorakenne ja vaatimukset ovat kuvattu seuraavassa taulukossa:

Matematiikan ja tietotekniikan FM-tutkinto (120 op)		
Pakolliset syventävät opinnot vähintään 80 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Kypsyysnäyte*	0	800600S
Matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen syventäviä opintojaksoja vähintään 50 op linjan vastuuhenkilön suostumuksella. Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta (http://math.oulu.fi/).	50	
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja		
<i>*Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".</i>		

Pakolliset sivuaineopinnot

Täydennetään LuK-tutkintoa niin, että seuraavat ehdot täyttyvät:

1) Tilastotieteen opintoja 10 op

Valittava vähintään 10 op tilastotieteen kursseja, joista ensisijaisesti suositellaan

Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Tilastollinen päättely I	10	805310A
2) Tietojenkäsittelytieteen 60 opintopisteen sivuainekokonaisuus		
(Katso lisätiedot TOL:n opinto-oppaasta)		
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia muita pää- tai sivuaineopintojaksoja		

Niille, jotka suunnittelevat informaatiotekniikkaan liittyvää työuraa, suositellaan yhdeksi sivuainekokonaisuudeksi seuraavaa vähintään 25 opintopisteen tietoliikenteen opintokokonaisuutta (ks. lisätietoja teknillisen tiedekunnan www-sivuilta).

Tarpeellinen määrä seuraavista kursseista:

Digitaaliset suodattimet	5	521337A
Satunnaissignaalit	5	031024A
Tilastollinen signaalinkäsittely I	5	521484S
Tietoliikennetekniikka II	3	521361A
Matkaviestintäjärjestelmät	5	521333A
Langaton tietoliikenne I	4	521361A
Langaton tietoliikenne II	8	521320S
Tietoliikenteen simuloinnit ja työkalut	3,5	521365S

Sovelletun matematiikan linja

Sovelletun matematiikan linjalla perehdytään erikoisesti luonnontieteissä, tekniikassa ja taloustieteissä esiintyvien matemaattisten mallien analysointiin ja niiden ratkaisumenetelmiin. Linja antaa valmiuksia toimia matemaattikkona teollisuuden ja muun elinkeinoelämän palveluksessa, opettajana ammatillisissa oppilaitoksissa sekä sovelluksiin suuntautuneen matematiikan tutkijana. Sopivia sivuaineita ovat esim. fysiikka, tietojenkäsittelytieteet, tilastotiede ja teknilliset tieteet oppiaineen vastuuhenkilön suostumuksella. Linjalta valmistuneet ovat sijoittuneet erinomaisesti teollisuuteen, muuhun elinkeinoelämään ja erilaisiin opetus- ja tutkimustehtäviin.

Linjan vastuuhenkilö on professori Lasse Holmström. Linjan tutkintorakenne ja vaatimukset ovat kuvattu seuraavassa taulukossa:

Sovelletun matematiikan FM-tutkinto (120 op)		
<i>LuK-tutkintoa täydentäen tarvittaessa vähintään toisella seuraavista opintojaksoista:</i>		
Numeerisen laskennan peruskurssi	6	801344A
Matemaattiset ohjelmistot	6	802364A
Syventävät opinnot vähintään 80 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Kypsyysnäyte*	0	800600S
Matematiikan, sovelletun matematiikan tai tilastotieteen syventäviä opintojaksoja vähintään 50 op linjan vastuuhenkilön suostumuksella.	50	
Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta (http://math.oulu.fi/).		
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja		
<i>*Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".</i>		

Tilastotieteen linja

Tilastotieteen linjalla opiskelija perehtyy sellaisiin matemaattisiin malleihin, jotka sisältävät vaihtelua ja satunnaisuutta kuvaavia suureita. Tällaisia malleja käytetään kaikilla niillä tieteen ja teknologian aloilla, joilla analysoidaan satunnaisilmiöiden tuottamia havaintoja. Tilastotieteen teoria ja siihen pohjautuvat menetelmät muodostavat sen tieteellis-metodologisen perustan joka mahdollistaa monimutkaisia ilmiöitä koskevien tilastollisten päätelmien ja ennusteiden tekemisen. Linja antaa valmiuksia toimia tilastotieteen asiantuntijana erilaisissa yrityksissä, tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa sekä tarjoaa hyvän pohjan jatko-opinnoista kiinnostuneelle. Linjalta valmistuneet ovat viime vuosina sijoittuneet erittäin hyvin työelämään. Erityisesti teknistä, lääketieteellistä, maatalous- ja metsätieteellistä sekä taloustieteellistä tutkimusta harjoittavat yksiköt sekä lääketeollisuuden tuotekehitysosastot tarvitsevat jatkuvasti tilastotieteilijöitä.

Linjan vastuhenkilö on professori Esa Läärä. Linjan tutkintorakenne ja vaatimukset ovat kuvattu seuraavassa taulukossa:

Tilastotieteen FM-tutkinto		
LuK-tutkintoa täydentäen tarvittaessa seuraavilla opintojaksoilla*		
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P
Tilastollinen päättely I	10	805310A
Lineaariset mallit	10	806308A
Syventävät pääaineopinnot vähintään 90 op		
Pro gradu –tutkielma	30	800697S
Kypsyysnäyte**	0	805667S
Tilastollinen päättely II	10	805611S
Seminaari	10	805620S
Satunnaismallien teoria	8	806623S
Työharjoittelu	5 tai 7	806624S
Valinnaisia syventäviä pääaineopintoja vähintään 17 op		
(Ne, joiden työharjoittelu kirjataan 7 opintopisteeksi, tarvitsevat vain 15 op valinnaisia kursseja.)		
Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta (http://math.oulu.fi/).		
Muita pää- ja sivuaineopintoja vähintään 40 op		
*Mainittuja kursseja voidaan sisällyttää FM-tutkintoon, jos ne eivät sisälly LuK-tutkintoon.		

Huom! Tilastotieteen FM-tutkinnon pakollisista syventävistä opintojaksoista seminaari pidetään joka lukuvuosi mutta Satunnaismallien teoria ja Tilastollinen päättely II luennoidaan kahden vuoden välein. Tarkemmat aikataulutiedot löytyvät laitoksen verkkosivuilta (<http://math.oulu.fi/>).

Uusien ja vanhojen opintojaksojen vastaavuus

***Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".*

Alkaen syyslukukaudesta 2010, osa matematiikan ja tilastotieteen opintojaksoista on järjestetty uudelleen. Tässä yhteydessä on syntynyt joitakin uusia kursseja ja joidenkin vanhojen kurssien nimet ovat vaihtuneet. Tämän kappaleen tarkoitus on selvittää, miten uudet ja vanhat kurssit vastaavat toisiaan sisällöllisesti.

Vanhan kurssin Analyysi I alkuosaa (hieman laajennettuna) vastaa nyt kurssi Euklidinen topologia ja loppuosaa puolestaan kurssi Sarjat ja integraalit. Analyysi II on nyt nimeltään Moniulotteinen analyysi. Vanhamuotoisen kurssin Algebra I alku- ja loppuosaa vastaavat kurssit Lukuteoria ja ryhmät sekä Renkaat, kunnat ja polynomit. Opintojaksojen Koulugeometria ja Koulumatematiikan perusteet nimet ovat nyt kuvaavammin Geometrian perusteet ja Lukualueet. Kurssit Tilastotieteen perusteet A ja B ovat yhdistyneet nimellä Tilastotieteen perusteet, ja esitietovaatimuksena kurssille on nykyään Todennäköisyyslaskennan peruskurssi. Opintojakso Analyysi III on poistunut valikoimasta; vastaavia sisältöjä käsitellään kursseilla Lebesguen mitta- ja integrointiteoria, Abstrakti mitta- ja integrointiteoria, Hilbertin avaruudet sekä Funktionaalianalyysi. Vanhaa opintojaksoa Matematiikan ATK vastaa nykyisin Numeerisen laskennan peruskurssi.

Matematiikan sivuainekokonaisuudet

Matematiikasta voi suorittaa 25, 60 ja 120 opintopisteen opintokokonaisuudet. Lisätietoja sivuainekokonaisuuksista löytyy laitoksen www-sivuilta (<http://math oulu.fi/>).

Matematiikan 25 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot		
Matematiikan perusmetodit*	10/8	801111P /800147P
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	802151P
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia matematiikan opintoja**		
*Yli 25 op kokonaisuuden suorittamista harkitseville suositellaan kurssin 801111P suorittamista.		
**Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta osoitteesta http://math oulu.fi/ .		
Huom! KTK:n kurssi Matematiikan didaktiikka (800105P) voidaan sisällyttää sivuainekokonaisuuteen ainoastaan luokanopettajien sivuainekokonaisuudessa.		

Taloustieteen matematiikan 25 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot 19 op		

Matematiikan perusteet taloustieteilijöille Ia	4	802152P
Matematiikan perusteet taloustieteilijöille Ib	4	802153P
Matematiikan perusteet taloustieteilijöille II	7	800118P
Talousmatematiikka	4	802107P
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia matematiikan tai tilastotieteen opintoja*		
*Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta osoitteesta http://math.oulu.fi/ .		

Matematiikan 60 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään 25 op:n opintokokonaisuus 60 op:ksi niin, että mukana ovat seuraavat pakolliset kurssit:		
Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	802151P
Matematiikan perusmenodit*	10 /8	801111P/800147P
Lineaarialgebra I	5	802118P
Euklidinen topologia	4	802352A
Sarjat ja integraalit	6	802353A
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia matematiikan opintoja**		
*Yli 25 op kokonaisuuden suorittamista harkitseville suositellaan kurssin 801111P suorittamista.		
**Kurssit ja niiden kuvaukset löytyvät laitoksen www-sivuilta osoitteesta http://math.oulu.fi/ .		
Aineenopettajan pätevytyteen seuraavat kurssit ovat pakollisia:		
Lukuteoria ja ryhmät	5	802354A
Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	806113P

Matematiikan 120 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään 60 op:n opintokokonaisuutta seuraavasti:

Matematiikan syventäviä opintojaksoja	40	
Pro gradu -tutkielma	20	

Matematiikan 120 op sivuainekokonaisuuden suorittamista suunnittelevien on otettava aineopintovaiheessa yhteyttä matematiikan opintoneuvojaan sopivien kurssivalintojen varmistamiseksi.

Tilastotieteen sivuainekokonaisuudet

Tilastotieteestä voi suorittaa joko 25 op:n tai 60 op:n sivuaineopintokokonaisuuden. Opintokokonaisuuksiin tulee sisällyttää joko kurssit

Tilastotieteen perusmenetelmät I	9	806109P
Tilastotieteen perusmenetelmät II	10	806110P

tai vaihtoehtoisesti kurssit

Todennäköisyyslaskennan peruskurssi	5	801195P
Tilastotieteen perusteet	5	806113P
Data-analyysin perusmenetelmät	10	806112P

Tilastotieteen 25 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään edellä mainitut perusopinnot sopivalla tilastotieteen aineopintojaksolla (tai -jaksoilla). Suositeltavia opintojaksoja ovat esim. Koesuunnittelu, Proseminaari tai Tilastollinen päättely I.

Tilastotieteen 60 op:n opintokokonaisuus

Täydennetään edellä mainitut perusopinnot sopivilla tilastotieteen aineopintojaksoilla, joihin sisältyvät ainakin kurssit Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi, Tilastollinen päättely I ja Lineaariset mallit. Huomattakoon, että Tilastollinen päättely I sekä Lineaariset mallit edellyttävät vähintään opintojaksojen Matematiikan perusmetodit, Moniulotteinen analyysi sekä Lineaarialgebra I mukaiset esitiedot matematiikassa.

Huom! Ensisijaisesti opiskelija suorittaa ne matematiikan ja tilastotieteen kurssit, jotka hänen oman koulutusohjelmansa opetussuunnitelmassa on mainittu.

Huom! Jotkin kurssit kelpaavat sekä matematiikan että tilastotieteen opintokokonaisuuksiin, mutta yksittäinen kurssi voi kuulua kerrallaan vain yhteen opintokokonaisuuteen. Jos siis esim. Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi sisältyy tilastotieteen pääaine kokonaisuuteen, se ei voi olla mukana matematiikan sivuaine kokonaisuudessa.

Kvantitatiivisen rahoituksen opintokokonaisuudet

Matematiikan, sovelletun matematiikan ja tilastotieteen pääaineopiskelijoilla on mahdollisuus liittää tutkintoonsa kvantitatiivisen rahoituksen opintokokonaisuus joko 25 op tai 60 op laajuudessa. Nämä opintokokonaisuudet sisältävät sekä taloustieteellisen tiedekunnan (TaTK) rahoituksen yksikön että matemaattisten tieteiden laitoksen tarjoamia kursseja. Lisätietoja näistä opintokokonaisuuksista on verkkosivulla <http://cc.oulu.fi/~jklemela/kvantti/>.

Kvantitatiivisen rahoituksen 25 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot 10 op		
Introduction to Computational Finance (rahoitus)	5	721363P
Financial Risk Management (rahoitus)	5	721174P
Valinnaiset opinnot 15 op seuraavista		
Derivative Securities (rahoitus)	5	721198A
Fixed Income Securities (rahoitus)	5	721370A
Market Risk Analysis / Markkinariskin analyysi (tilastotiede)	5	806330A
Time Series Analysis / Aikasarja-analyysi (tilastotiede)	5	805324A

Statistical Foundations of Econometrics / Ekonometrian ja rahoituksen tilastolliset perusteet (tilastotiede)	5	805339A
--	---	---------

Kvantitatiivisen rahoituksen 60 op:n opintokokonaisuus

Pakolliset opinnot 10 op		
Introduction to Computational Finance (rahoitus)	5	721363P
Financial Risk Management (rahoitus)	5	721174P
Valinnaiset opinnot, vähintään neljä kurssia seuraavista		
Derivative Securities (rahoitus)	5	721198A
Fixed Income Securities (rahoitus)	5	721370A
Market Risk Analysis / Markkinariskin analyysi (tilastotiede)	5/6	806330A/S
Time Series Analysis / Aikasarja-analyysi (tilastotiede)	5/6	805324A/S
Statistical Foundations of Econometrics / Ekonometrian ja rahoituksen tilastolliset perusteet (tilastotiede)	5/6	805339A /805683S
Lisäksi valinnaisia opintojaksoja edellisistä tai seuraavista niin, että opintosuorituksia on rahoituksesta ja tilastotieteestä vähintään 30 op kummastakin		
Statistical Finance / Rahoituksen tilastotiede (tilastotiede)	5	806628A/S
Portfolio Management (rahoitus)	5/6	721952A/S
Financial Econometrics (rahoitus)	5/6	721954A/S
Asset Pricing (rahoitus)	5/6	721383A/S
tai enintään 10 op vapaavalintaisia tilastotieteen, matematiikan tai sovelletun matematiikan opintojaksoja.		

Tutkintorakenteet

LuK-tutkinto (matematiikka)

Tutkintorakenteen tila: julkaistu

Lukuvuosi: 2011-12

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2011

Pakolliset yleisopinnot (vähintään 8 op)

- 902002Y: Englannin kieli 1, 2 op
- 902004Y: Englannin kieli 2, 2 op
- 800008Y: Orientoivat opinnot, 2 op
- 901004Y: Ruotsin kieli (LuTK), 2 - 3 op

Ydin opinnot (kaikille pakolliset kurssit) (69 op)

Seuraavat kurssit ovat pakollisia kaikille.

- 802355A: Algebralliset rakenteet, 5 op
- 800322A: Analyysi II, 8 op
- 802352A: Euklidinen topologia, 4 op
- 802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op
- 800300A: Kypsyysnäyte, 0 op
- 802118P: Lineaarialgebra I, 4 op
- 802119P: Lineaarialgebra II, 5 op
- 802354A: Lukuteoria ja ryhmät, 5 op
- 801111P: Matematiikan perusmetodit I/mat, 10 op
- 801323A: Proseminaari (mat), 6 op
- 802353A: Sarjat ja integraalit, 6 op
- 806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op
- 801195P: Todennäköisyyslaskenta, 5 op

Valinnaiset pääaineopinnot (vähintään 4 op)

Pakollisten pääaineopintojen lisäksi on valittava aineopintotasoisia kursseja seuraavasti:

- Aineenopettajaksi aikovat vähintään **4 op**
- Muut vähintään **11 op**

Valinnaisia opintoja valitessa on hyvä huomioida FM-linjojen mahdollisia vaatimuksia. Lisäksi aineenopettajaksi aikovat voivat korvata matematiikan syventäviä opintojaksoja vastaavalla määrällä (maksimissaan 10 op) matematiikan aineopintoja.

Huom. Valinnaisiin opintoihin sisällytettyjä tilastotieteen opintoja ei voi käyttää (uudestaan) tilastotieteen sivuainekokonaisuudessa.

H325036: Matematiikan ja tilastotieteen valinnaiset aineopinnot, 0 - 180 op

Vaihtoehtoisuus

- 805310A: Tilastollinen päättely I, 10 op
- 806357A: Rahoituksen tilastotiede, 5 op
- 805324A: Aikasarja-analyysi, 5 op
- 805328A: Monimuuttujamenetelmät, 9 op
- 806353A: Koesuunnittelu, 6 op
- 805334A: Luokitettujen aineistojen analysointi, 9 op

800343A: Algebra II, 8 op
 800345A: Differentiaaliyhtälöt I, 4 op
 800346A: Differentiaaliyhtälöt II, 4 op
 805339A: Ekonometrian tilastolliset perusteet, 5 - 6 op
 805363A: Koesuunnittelu, 5,5 op
 801346A: Salausmenetelmät, 4 op
 805308A: Pitkittäis- ja paneeliaineistojen analysointi, 5 op
 801344A: Numeerisen laskennan peruskurssi, 8 op
 805309A: Epidemiologian tilastolliset menetelmät, 9 op
 801387A: Numeerisen analyysin peruskurssi, 6 op
 801385A: Kompleksianalyysi I, 4 op
 801386A: Kompleksianalyysi II, 4 op
 801390A: Matematiikan historia, 6 op
 805396A: Yleistetyt lineaariset mallit, 5 op
 801389A: Geometrian perusteet, 6 op
 802312A: Diskreetti matematiikka, 6 op
 805398A: Satunnaismallien teoria, 8 op
 805307A: Experimental design, 9 op
 806311A: Johdatus monimuuttujamenetelmiin, 5,5 op
 806315A: Bayesian Data Analysis, 10 op
 805380A: Kliininen biostatistiikka, 6 op
 806308A: Lineaariset mallit, 10 op
 806318A: Laskennallisesti intensiiviset tilastolliset menetelmät, 9 op
 806319A: Spatial Data Analysis, 8 op
 802328A: Lukuteorian perusteet, 5 op
 806351A: Johdatus ICA analyysiin, 4 op
 806352A: Lineaaristen sekamallien käyttö paneeliaineistojen analysoinnissa, 6 op
 802331A: Matemaattisen mallintamisen perusteet, 8 op
 806354A: Johdatus otantamenetelmiin, 4 op
 802360A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 4 op
 802362A: Inversio-ongelmien laskennallinen peruskurssi, 5 op
 806330A: Markkinariskin analyysi, 5 op
 802363A: Metriset avaruudet, 6 op
 800329A: Topologia, 8 op
 801396A: Todennäköisyysslaskennan jatkokurssi, 5 op

Sivuaineopinnot (vähintään 50 op)

LuK-tutkintoon kuuluu opiskelijan pääaineopintojen lisäksi pakollisia sivuaineopintoja. Vähimmäisvaatimuksena on, että opiskelija suorittaa kaksi vähintään 25op sivuainekokonaisuutta TAI yhden vähintään 60op sivuainekokonaisuuden.

Aineenopettajaksi aikovat

Aineenopettajaksi opiskeleville yksi sivuainekokonaisuus (30op LuK-vaiheessa + 30op FM-vaiheessa) muodostuu pedagogisista opinnoista. Lisäksi aineenopettajalinjalla suositellaan LuK-vaiheessa aloitettavaksi toisena sivuaineena on joko fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede, joista muodostuu aineenopettajan linjan FM-tutkinnossa toinen opettettava aine (60 op sivuainekokonaisuus). Katso tarkemmat kurssitiedot ja vaatimukset opinto-oppaasta.

Mikäli opiskelija haluaa muita opetettävien aineiden yhdistelmiä kuin

- matematiikka ja fysiikka,
- matematiikka ja kemia,
- matematiikka ja tietojenkäsittelytiede,

on tämä anottava erikseen tiedekunnalta (tarkempia tietoja hakemisesta opintoasiainpäälliköltä). Katso lisätietoja opinto-oppaasta yleisestä osiosta kohdasta "Aineenopettajan koulutus".

Muut linjat

Maisterivaiheessa eri linjoilla voi olla vaatimuksia LuK-tutkintoon sisältyvien pääaineopintojen sekä sivuaineopintojen suhteen. Mikäli tarvittavia opintoja aikaisemmassa tutkinnossa ole, joutuu tutkintoa täydentämään siten, että vaatimukset täyttyvät. Esimerkiksi matematiikan ja tietotekniikan linjoilla on sivuainevaatimuksena

tietojenkäsittelytieteiden 60op sivuainekokonaisuus. Näille linjoille aikoville suositellaan tietojenkäsittelytieteiden sivuaineopintojen aloittamista jo LuK-vaiheessa. Vaadittavan 60 op sivuainekokonaisuuden voi tehdä loppuun myös FM-tutkinnon aikana (ei tarvitse sisältyä aikaisempaan tutkintoon).

HUOM

Sivuainekokonaisuudet on syytä tarkistaa opinto-oppaasta. Erityisesti *aineenopettajan pätevyyteen* tarvittavat sivuainekokonaisuudet on syytä tarkistaa opinto-oppaasta.

Muut opinnot

Muut opinnot kohtaan kuuluvat mm. ylimääräiset kieliopinnot, yksittäiset opintojaksot ja keskeneräisten opintokokonaisuuksien opinnot, jotka sisällytetään tutkintoon. Ota huomioon ylimääräisten kieliopintojen maksimimäärä sekä joidenkin kieliopintojen maksullisuus.

(Huom. Esimerkiksi Johdatus LaTeXiin kurssi kuuluu kohtaan "Muut opinnot".)

Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

802651S: Abstrakti mittateoria, 5 op
 802637S: Advanced Problem Solving, 2 - 6 op
 805679S: Aikasarja-analyysi, 5 op
 802632S: Aineenopettajan erikoistyö, 10 op
 802632S-03: Aineenopettajan erikoistyö, muut osat, 3 op
 802632S-01: Aineenopettajan erikoistyö, seminaari/sisällönsuunnittelu, 4 op
 802632S-02: Aineenopettajan erikoistyö, yo-tehtävien tarkistus, 3 op
 801694S: Algebra III, 10 op
 802656S: Algebralliset luvut, 5 op
 802330A: Algebran pienryhmä, 1 op
 802329A: Analyysin pienryhmä, 1 op
 806604S: Bayes-päätelyn perusteet, 10 op
 806112P: Data-analyysin perusmenetelmät, 10 op
 802649S: Dynaamiset systeemit, 10 op
 805683S: Ekonometria, 5 - 6 op
 805609S: Epidemiologian tilastolliset menetelmät, 9 op
 802638S: Formal Models and Quantitative Methods for Psychology, 5 - 10 op
 802647S: Fourier series and the discrete Fourier transform, 10 op
 800674S: Fourier transform and distributions, 10 op
 802650S: Fraktaaligeometria, 10 op
 802629S: Funktioiden estimointi, 10 op
 800651S: Funktionaalianalyysi, 10 op
 805667S: Harjoitusaine, 5,5 op
 802652S: Hilbert avaruudet, 5 op
 802636S: Informaatioteoria, 10 op
 802635S: Introduction to partial differential equations, 10 op
 800149P: Johdatus LaTeXiin, 2 op
 802654S: Johdatus distribuutioteoriaan, 5 op
 802644S: Johdatus funktioanalyysiin, 10 op
 802655S: Ketjumurtoluvut, 5 op
 800667S: Koodusteoria, 10 op
 801698S: Kryptografia, 5 op
 802653S: Lebesguen mitta- ja integraaliteoria, 5 op
 800104P: Lukualueet, 4 op
 802332A: Matemaattinen ongelmanratkaisu, 5 op
 802322A: Matemaattisen mallinnuksen peruskurssi (verkkokurssi), 5 op

802623S: Matemaattisen mallinnuksen verkkokurssi, 2 - 24 op
 800147P: Matematiikan perusmetodit I, 8 op
 800117P: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille I, 7 op
 800118P: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille II, 7 op
 800653S: Matriisiteoria, 10 op
 802631S: Moderni reaalianalyysi, 10 op
 800688S: Optimointiteoria, 10 op
 800009Y: Pienryhmäohjaus, 2 op
 805642S: Pro gradu -tutkielma, 30 op
 800697S: Pro gradu -tutkielma, 20 op
 800698S: Pro gradu -tutkielma, 30 op
 805331A: Proseminaari, 6 op
 800660S: Ryhmäteoria, 10 op
 806623S: Satunnaismallien teoria, 8 op
 801645S: Sovelletun matematiikan erikoistyö, 10 op
 802628S: Syventävien opintojen erikoiskurssi, 2 - 18 op
 802107P: Talousmatematiikka, 4 op
 802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op
 805611S: Tilastollinen päättely II, 10 op
 806109P: Tilastotieteen perusmenetelmät I, 9 op
 806110P: Tilastotieteen perusmenetelmät II, 10 op
 801643S: Topologia II, 10 op
 802327A: Tuutorointi, 4 op

Opintojaksojen kuvaukset

Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

902002Y: Englannin kieli 1, 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Taitotaso:

B2/C1 on the [Common European Framework of Reference](#) scale.

Asema:

In the Faculty of Science, this course is mandatory for most degree programmes. Please consult the Faculty Study Guide to establish the language requirements for your own degree programme.

Lähtötasovaatimus:

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills should have been acquired otherwise.

Laajuus:

2 ECTS credits (total work load 54 hours including classroom meetings).

Opetuskieli:

Both English and Finnish are used.

Ajoitus:

Biological Sciences: 1st year spring term

Chemistry: 1st year autumn term

Geology: 1st year spring term

Information Processing Science: 1st year spring term

Mathematical Sciences: 1st year spring term

Physical Sciences: 1st year autumn term

Osaamistavoitteet:

In this course, students improve their understanding of written academic English used in texts in Natural Sciences as well as expand their general and scientific vocabulary. Students become aware of their own role in learning and will be able to find and take advantage of useful study materials available on the Internet in order to develop their own language learning strategies, which will enhance their academic English. Students show their awareness and their own responsibility by reflecting on their achievements in a study journal.

Learning outcomes: By completing the tasks of the course, students will

- have acquired effective vocabulary learning techniques by being able to distinguish parts of words to infer meanings
- expand their academic vocabulary by using Internet resources such as on-line dictionaries
- understand and be able to construct basic grammatical structures used in formal written English
- be able to utilize text structure and cohesion markers when reading academic texts
- be able to apply effective reading techniques and have necessary skills to extract global and detailed information with considerable ease and speed from general texts related to Natural Sciences as well as texts /textbooks of their own field

Toteutustavat:

The course is carried out in multi-mode, with instruction and student tasks both in class and in the Optima learning environment.

Kohderyhmä:

1st year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Physics, and Mathematics.

Oppimateriaali:

Set books for substance studies; journal articles in print and on-line. Further information will be given in the first lesson.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Active and regular participation in classroom sessions, completing the learning tasks (in class and Optima Learning Environment) including the study journal. These are prerequisites for participation in the end of term examination.

Exemptions from the examination can be given for excellent work during the course.

N.B. Students with grades laudatur or eximia in their A1 English school-leaving examination can be exempted from this course and will be granted the credits by the Faculty of Science.

Arviointiasteikko:

Pass/Fail

Vastuhenkilö:

Aila Syrjäkari-Roberts

Lisätiedot:

Course registration: Registration for the autumn term will take place from 12.00, 5th September to 12.00, 12th September in [WebOodi](#). The spring term registration will take place from 12.00, 1st December to 12.00, 9th January in [WebOodi](#).

Examinations:

Autumn term end of course examination will take place on Friday, 9th December, at 8.30 - 10.30 in lecture theatre LX. The registration for the examination will take place from 8.00, 1st December to 12.00, 8th December in [WebOodi](#).

Spring term end of course examination will take place on Friday, 4th May, at 8.30 - 10.30 in lecture theatre LX.

The registration for the examination will take place from 8.00, 25th April to 12.00, 2nd May in [WebOodi](#).

Resit examinations: Two resit examinations are allowed on the dates set by the language centre ([language centre retake examination days](#)).

902004Y: Englannin kieli 2, 2 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

Leikkaavuudet:

ay902004Y Englannin kieli 2 (AVOIN YO) 2.0 op

Taitotaso:

B2/C1 on the CEFR scales for [Speaking](#) , [Listening](#) , [Writing](#)

Asema:

This course is mandatory for all 2nd year students (except **geographers**) who will have English as their foreign language in their B.Sc. degree. This includes the students who were exempted from 'Reading for Academic Purposes' (902002Y). Please consult the faculty study guide to establish the language requirements on your own degree programme.

Lähtötasovaatimus:

Students taking this course must have had English as the A1 or A2 language at school or the equivalent English skills should have been acquired otherwise. The course 'Reading for Academic Purposes' (902002Y) is a pre-requisite, unless exempted.

Laajuus:

The student workload is 53 hrs work/ 2 ECTS credits.

Opetuskieli:

English

Ajoitus:

Biology : 2nd year autumn term

Chemistry: 2nd year spring term

Geosciences : 2nd year spring term

Information Processing Science : 2nd year autumn term

Mathematical Sciences : 2nd year spring term

Physical Sciences : 2nd year autumn term

Osaamistavoitteet:

The aim of this course is to develop students' oral/aural fluency in a range of general, scientific and academic communication situations.

Skills in pronunciation, listening and speaking are practised in the course.

Learning outcomes: By the end of the course, you are expected to have:

1. provided evidence of oral fluency in pair work communication and small group discussions.
2. developed effective language learning strategies through autonomous homework.
3. demonstrated the ability to present scientific subjects, using appropriate field-related vocabulary.
4. demonstrated lecture listening skills in field related situations.

Sisältö:

Skills in listening, speaking, and giving presentations are practised in the course. Homework tasks include autonomous work to support the classroom learning and the task of preparing and presenting a scientific presentation.

Oppimateriaali:

Course materials will be provided by the teacher and a copy fee will be charged.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Pass / fail. Assessment is based on regular attendance, active participation in all lessons and the successful completion of all homework tasks.

Alternative method of course completion : An optional exemption test is offered twice per year. See [exemption exam details and schedule](#). The student can only participate in the exemption exam once.

Vastuhenkilö:

Jolene Gear

800008Y: Orientoivat opinnot, 2 op

Opiskelumuoto: Yleisopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

2 op

Ajoitus:

1. vuoden syksy

Osaamistavoitteet:

Jakson suorittamisen jälkeen opiskelija on tutustunut oman alansa tavoitteisiin ja sisältöihin. Lisäksi opiskelija on tutustunut opiskeluympäristöönsä sekä oikeisiin opiskelutapoihin. Jakson jälkeen opiskelija pystyy myös hankkimaan tarvitsemaansa tietoa mm. yliopiston kirjastosta sekä erilaisista tietokannoista.

Sisältö:

Jakson tarkoituksena on perehdyttää opiskelija korkeakoulun opiskelujärjestelmään ja ympäristöön, antaa tietoja koulutusalan historiasta ja yhteiskunnallisesta merkityksestä sekä oman koulutusohjelman tavoitteista ja sisällöstä.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen pienryhmätapaamisiin

Arviointiasteikko:

HYV/HYL

Vastuuhenkilö:

Opintoneuvoja

901004Y: Ruotsin kieli (LuTK), 2 - 3 op

Voimassaolo: 01.08.1995 -

Opiskelumuoto: Kieli- ja viestintäopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Kielikeskus

Arvostelu: KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

Opintokohteen kielet: ruotsi

Leikkaavuudet:

901035Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK)	1.0 op
901034Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK)	1.0 op
ay901004Y	Ruotsin kieli (LuTK) (AVOIN YO)	2.0 op

Taitotaso:

B1/B2/C1 ([Eurooppalainen viitekehys](#))

Asema:

Pakollinen opintojakso. Kielitaito vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa ([Laki 424/03 ja asetus 481/03](#)).

Lähtötasovaatimus:

Riittävä lähtötaso on lukioarvosana 7 TAI yo-arvosana A-L JA hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti. Katso kohta [Lähtötasovaatimus](#).

Laajuus:

biokemian ko. 3 op, muut ko:t 2 op

Opetuskieli:

Ruotsi

Ajoitus:

Biokemian ko: 3. lukuvuoden kevätlukukausi

Biologian ko: 3. lukuvuoden kevätlukukausi

Fysikaalisten tieteiden ko:

- fysiikka: 3. lukuvuoden syyslukukausi
- teoreettinen fysiikka, tähtitiede, biofysiikka ja geofysiikka: 2. lukuvuoden syyslukukausi

Geotieteiden ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Kemian ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Maantieteen ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Matemaattisten tieteiden ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Tietojenkäsittelytieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi

Osaamistavoitteet:

Opiskelija saavuttaa sellaisen oman alan työtehtävissä tarvittavan ruotsin kielen taidon, jota tarvitaan, että hän pystyy toimimaan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän käyttää perusrakenteita pääsääntöisesti oikeakielisesti puheessa ja kirjoituksessa. Hän käyttää eri viestintätilanteissa tarvittavia tavallisimpia tilannesidonnaisia fraaseja ymmärrettävästi. Hän löytää ydinajatuksen yleistieteellisestä ja oman alan tekstistä ja pystyy välittämään tämän tiedon ruotsin kielellä kollegoille tai maallikkoyleisölle. Hän kirjoittaa lyhyehköjä oman alan tekstejä.

Sisältö:

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Erityishuomio kohdistuu akateemisen ja oman alan käsitteistön ja terminologian hallintaan. Esiintymistaidon harjoittelua. Suullisen kielenkäytön tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja

ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja. Kuuntelutehtäviä. Ajankohtaisia oman alan tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä.

Toteutustavat:

2 op:n kurssilla 28 oppituntia lähiopetusta (1 x 180 min./viikko) ja niihin liittyvät valmistavat harjoitukset, itseohjattu opiskelu, yhteensä 53 h/kurssi. 3 op:n kurssilla (biokemia) 45 oppituntia lähiopetusta (2 x 90 min./viikko) ja niihin liittyvät valmistavat harjoitukset, itsenäinen opiskelu 35 h, yhteensä 80 h/kurssi.

Kohderyhmä:

Luonnotieteellisen tiedekunnan opiskelijat (ks. kohta ajoitus).

Oppimateriaali:

Maksullinen materiaali jaetaan kurssilla. Materiaali on alakohtaista, autenttista ja ajantasaista.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100 %. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus. Eri koulutusohjelmien ruotsinkurssien ajankohdat ja opetusryhmien määrät Ks. lähemmin Kielikeskuksen verkkosivuilta kohdasta [Opetusajat ja -salit](#).

Vaihtoehtoiset suoritustavat: Ks. lähemmin Kielikeskuksen verkkosivuilta kohdista

[Aiempien opintojen korvaaminen](#)

[Kielitaidon osoittaminen loppukokeilla](#)

Arviointiasteikko:

Arviointi perustuu jatkuvaan arviointiin ja kokeisiin. Hyväksytyyn opintojaksosuoritukseen vaaditaan, että opiskelija on osoittanut suullisessa ja kirjallisessa kielitaidossa vähintään tyydyttävää taitoa. Arviointi perustuu eurooppalaisen viitekehyksen (EVK) arviointiasteikkoon ja valtionhallinnon virkamiehiltä vaadittavaan tutkintoon (ks. kieliasetus 481 /2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja kokeisiin. Suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävä (viitekehyksen taitotasot B1) tai hyvä (viitekehyksen taitotasot B2-C1). Katso tarkemmin kirjoittamisen ja puhumisen taitotasokuvaukset kohta [Arviointikriteerit](#).

Vastuuhenkilö:

lehtori Rauno Varonen

Lisätiedot:

Ensimmäinen kokoontuminen: Opetus alkaa lukujärjestykseen merkittynä ajankohtana.

Niille LuTK:n koulutusohjelmille, joilla ei ole valmiiksi sovittuja opetusajoja, järjestetään yhteinen infotilaisuus, jossa sovitaan opetusajoista ja suoritetaan ryhmiin jako.

802355A: Algebralliset rakenteet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800333A Algebra I 8.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. vuosi, 1. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa johtaa ja todistaa kurssin keskeiset tulokset
- hallitsee kurssilla käytetyt erilaiset todistusmenetelmät
- hallitsee erilaiset algebrallisten rakenteiden käsitteet
- osaa käsitellä erityyppisiä algebrallisia rakenteita ja ymmärtää niiden väliset yhteydet ja eroavaisuudet
- osaa soveltaa algebrallisia menetelmiä tieteellisiin ja käytännön ongelmiin

Sisältö:

Tutkitaan algebrallisten rakenteiden perusteita. Tällaisia ovat mm. renkaat, polynomirenkaat, ideaalit, kokonaisalueet, kunnat, äärelliset kunnat, kuntalaajennukset ja osamääräkunta. Tavoitteena on kyky ymmärtää matematiikan ja fysiikan käyttämää "slangia" eli abstraktia järjestelmää, jossa toimitaan suuressa määrin symbolien ja niiden välisten pelisääntöjen avaruudessa.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802354A Lukuteoria ja ryhmät

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikoe tai loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Kari Myllylä

Työelämäyhteistyö:

Ei

800322A: Analyysi II, 8 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800328A Differentiaali- ja integraalilaskenta 5.0 op

802351A Vektorianalyysin perusteet 5.0 op

Laajuus:

8 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

2. vuosi, 1-2 periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- derivoida useampiulotteisia funktioita
- soveltaa derivaattaa minimointiongelmassa
- määritellä ja käyttää useampiulotteista integraalia

Sisältö:

Kurssilla käsitellään analyysiä useampiulotteisessa avaruudessa, usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisia funktioita. Aluksi tarkastellaan n-ulotteisen avaruuden topologiaa: jonojen suppenemista, funktioiden jatkuvuutta, avoimia joukkoja, jne. Sitten kehitetään usean muuttujan funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa. Kurssi tarjoaa perustyökaluja analyysin syventäviä kursseja ja sovelluksia (kuten fysiikka) varten.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

56 h luentoja 28 h harjoituksia

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Lineaarialgebra I

Lineaarialgebra II

Euklidinen topologia

Sarjat ja integraalit

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai Loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Maarit Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

Ei

802352A: Euklidinen topologia, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802357A Euklidiset avaruudet 5.0 op

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, 3. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa määritellä alkeistopologian käsitteet (avoimet ja suljetut joukot, kasaantumispisteet)

- osaa käsitellä reaalityökaluja

- osaa todistaa jatkuviin funktioihin liittyviä peruslauseita

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on syventää opiskelijoiden ymmärrystä jatkuvista funktioista. Kurssilla käsitellään yhden ja useamman ulottuvuuden Eukliidisiä avaruuksia. Keskeiset käsitteet jatkuvuuden lisäksi ovat avoin ja suljettu joukko, sekä kompaktisuus ja täydellisyys.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Johdatus matemaattiseen päättelyyn

Alkeisfunktio

Raja-arvo ja jatkuvuus

Derivaatta

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikoe tai loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Maarit Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

Ei

802151P: Johdatus matemaattiseen päättelyyn, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2009 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn (AVOIN YO) 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

Ensimmäisen vuoden 1. periodissa.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- kykenee ymmärtämään erilaisia todistustekniikoita
- hallitsee joukko-opin peruskäsitteet
- hallitsee funktioihin liittyvät perusmääritelmät

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on kehittää matemaattista päättelyä ja kykyä ymmärtää erilaisia todistustekniikoita. Kurssilla syvennetään lukiosta tuttujen peruskäsitteiden ymmärtämistä. Erityistä huomiota kiinnitetään matemaattiseen teorianmuodostumiseen. Keskeisimpiä käsitteitä ovat joukko-opin peruskäsitteet ja funktiot.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

Luentoja 30h, laskuharjoituksia 18 h

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

Lukion pitkä matematiikka

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Maarit Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

Ei

800300A: Kypsyysnäyte, 0 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

0 op

Opetuskieli:

Suomi/Ruotsi

Ajoitus:

3. vuosi

Osaamistavoitteet:

Kypsyysnäytteen jälkeen opiskelija on osoittanut perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan sekä riittävää äidinkielen taitoa.

Sisältö:

Osana sekä alemmaa että ylempää korkeakoulututkintoa opiskelijan on kirjoitettava tutkielman aihepiiriin liittyvä kypsyysnäyte. Kypsyysnäyte kirjoitetaan joko suomen tai ruotsin kielellä sen mukaan, kummalla kielellä opiskelija on saanut koulusivistyksensä. Kypsyysnäyte on koulusivistyskielellä kirjoitettu noin yhden konseptiarkin mittainen esseetyyppinen kirjoitus. Kypsyysnäytteen tulee osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan sekä äidinkielen taitoa. LuK-tutkintoon kuuluva kypsyysnäyte kirjoitetaan proseminaarin aiheesta ja FM-tutkintoon kuuluva kypsyysnäyte kirjoitetaan Pro gradu -tutkielman aiheesta. Kypsyysnäytteen tarkastaa pääaineen opettaja ja sen arvostelee laitosneuvosto.

Mikäli opiskelija on suorittanut alemmassa korkeakoulututkinnossa kypsyysnäytteen, voi opiskelija korvata FM-vaiheen kypsyysnäytteen opinnäytetyöstä tehdyllä tiivistelmällä (ks. tiedekunnan ohjeet).

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Arviointiasteikko:

Hyväksytyt/Hylätyt

802118P: Lineaarialgebra I, 4 op

Voimassaolo: 16.10.2012 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Lay, David C. , Linear algebra and its applications , 2003

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802120P Matriisilaskenta 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. opintovuoden 2. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa ratkoa lineaarisia yhtälöryhmiä ja soveltaa niitä lineaarialgebran ongelmiin

- tuntee matriisit ja niiden perusominaisuudet

- tuntee lineaariavaruuksien perusominaisuudet

Sisältö:

Kurssilla käsiteltävät asiat ovat välttämättömiä lähes kaikilla myöhemmillä matematiikan kursseilla ja sovellusalueita

löytyy myös muilta tieteenaloilta. Kurssin tavoitteena on antaa perusteet lineaarialgebrasta, kuten lineaariset

yhtälöryhmät ja niiden ratkaisemista Gaussin eliminointimenetelmällä, matriisialgebra sekä vektoriavaruus R^n .

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

35 h luentoja, 21 h harjoituksia

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Esa Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

Ei

802119P: Lineaarialgebra II, 5 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Lay, David C. , Linear algebra and its applications , 2003

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802320A Lineaarialgebra 5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. opintovuosi, 4. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tuntee sisätuloavaruuksien perusominaisuudet

- tuntee lineaariset kuvaukset, niiden matriisiesityksen ja ominaisarvot

- tuntee determinantit ja osaa soveltaa niitä matriiseihin ja lineaarikuvauksiin liittyvien ongelmien ratkaisuun

Sisältö:

Kurssilla käsiteltävät asiat ovat välttämättömiä lähes kaikilla myöhemmillä matematiikan kursseilla ja sovellusalueita löytyy myös muilta tieteenaloilta. Kurssin sisältö: vektorivaruudet ja sovellusten kannalta tärkeät sisätuloavaruudet, lineaariset kuvaukset, determinantit, lineaaristen kuvausten ja matriisien ominaisarvot ja ominaisvektorit, Hermiten matriisit ja muodot.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

35 h luentoja, 21 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802119P Lineaarialgebra I

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Esa Järvenpää

Työelämäyhteistyö:

Ei

802354A: Lukuteoria ja ryhmät, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

ay802354A Lukuteoria ja ryhmät (AVOIN YO) 5.0 op
 800333A Algebra I 8.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, 3. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa johtaa ja todistaa Lukuteoria ja ryhmät -kurssin keskeiset tulokset
- hallitsee kurssilla käytetyt erilaiset todistusmenetelmät
- hallitsee erilaiset aritmetiikan ja algebrallisten rakenteiden käsitteet
- osaa käsitellä erityyppisiä algebrallisia rakenteita ja ymmärtää niiden väliset yhteydet ja eroavaisuudet
- osaa soveltaa algebrallisia menetelmiä tieteellisiin ja käytännön ongelmiin

Sisältö:

Tutkitaan aritmetiikan ja algebrallisten rakenteiden perusteita. Tällaisia ovat mm. kongruenssit, jakojäännösluokat, alkuluvut, Eukleideen algoritmi, aritmetiikan peruslause, Euler-#Fermat'n kaava, aritmeettiset funktiot, ryhmät (jakojäännösryhmät, permutaatioryhmät, tekijäryhmät) ja morfimit. Tavoitteena on kyky ymmärtää matematiikan ja fysiikan käyttämää "slangia" eli abstraktia järjestelmää, jossa toimitaan suuressa määrin symbolien ja niiden välisten pelisääntöjen avaruudessa

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikoe tai loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Kari Myllylä

Työelämäyhteistyö:

Ei

801111P: Matematiikan perusmetodit I/mat, 10 op

Voimassaolo: - 01.02.2013

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Adams, R. A., A Complete Course -Calculus, 4th edition.

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802154P Alkeisfunktio 3.0 op
 802155P Jatkuvuus ja raja-arvo 4.0 op
 802156P Derivaatta 4.0 op
 ay801111P Matematiikan perusmetodit I/mat 10.0 op

Laajuus:

10 op

Ajoitus:

1. vuoden syksy.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa johtaa ja todistaa Matematiikan perusmetodit I -kurssin keskeiset tulokset
- hallitsee erilaisten todistustekniikoiden käytön
- osaa käsitellä erityyppisiä funktioita ja hallitsee kompleksilukujen käytön
- ymmärtää raja-arvon ja jatkuvuuden käsitteet sekä hallitsee raja-arvojen määräämisen
- ymmärtää derivaatan merkityksen ja osaa soveltaa derivaattaa käytännössä
- hallitsee integraalifunktioiden määräämisen

Sisältö:

Kurssin keskeistä sisältöä ovat raja-arvon käsite, jatkuvuus, derivaatta ja sen sovellukset sekä integraalilaskenta. Koska kurssilla tarkastellaan reaaliarvoisten funktioiden reaalimuuttujan reaaliarvoisia funktioita, on suurin osa käsitteistä tuttuja jo lukion kurseista. Differentiaali- ja integraalilaskennan perusteorian hallinta on välttämätöntä jatko-opintojen kannalta. Kurssin päätavoitteena on opiskelijan totuttaminen matemaattiseen teorianmuodostukseen, huomiota kiinnitetään laskemisen ohella myös määritelmiin ja todistustehtäviin. Ero lukioon on varsin suuri ja vaatii uuden ajattelutavan omaksumista. Tarkoituksena on antaa opiskelijalle riittävä käytännön laskutaito sekä kyky ymmärtää matemaattista päättelyä. Todistustekniikoiden omaksumiseksi kurssilla käydään läpi lukuisia lyhyitä helpohkoja todistuksia.

Toteutustavat:

70 h luentoja, 42 h laskuharjoituksia.

Kohderyhmä:

Kurssi kuuluu ydinopintoihin. Se on pakollinen kaikilla linjoilla sekä matematiikan 15 ja 35 ov:n sivuainekokonaisuuksissa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lukion laaja matematiikka.

Oppimateriaali:

Luentomoniste riittää, suositellaan kirjaa R. A. Adams: A complete course- Calculus, 4th edition. Sama kirja sopii tueksi myös kurseille Analyysi I, Analyysi II ja Differentiaaliyhtälöt I.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai testit, vaihtoehtona suoraan loppukokeella.

Vastuuhenkilö:

Tero Vedenjuoksu

801323A: Proseminaari (mat), 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800331A Proseminaari 10.0 op

Laajuus:

6 op

Sisältö:

Seminaari on pienimuotoinen kirjallisuuteen pohjautuva työ, jonka tarkoituksena on tutustuttaa opiskelija matemaattiseen kirjallisuuteen ja erityisesti kiinnittää huomiota matemaattisen tekstin kirjoittamiseen hyvällä suomen kielellä sekä antaa valmiuksia itsenäiseen tiedonhakuun ja uuden tiedon tuottamiseen. Seminaarityö on LuK-tutkielma, joka esitellään suullisesti seminaari-istunnossa. Suositeltavaa on, että seminaarityö tehdään matemaattisen tekstin tuottamiseen kehitetyllä LaTeX-ladontaohjelmalla.

Toteutustavat:

Opiskelijat ilmoittautuvat lukukausien alussa seminaariryhmiin. Kullekin opiskelijalle annetaan aihe, josta laaditaan kirjallinen esitys ja pidetään suullinen esitelmä.

Kohderyhmä:

2. ja 3. vuoden opiskelijat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

LuK-tutkintoon kuuluva kypsyysnäyte kirjoitetaan seminaarin aiheesta.

802353A: Sarjat ja integraalit, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800318A Integraali 5.0 op

802164P Sarjat ja integraali 5.0 op

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi (mahdollisesti myös englanti)

Ajoitus:

1. vuosi, 4. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa käsitellä reaalityökaluja
- osaa erottaa jatkuvuuden ja tasaisen jatkuvuuden
- osaa määrittää ja laskea epäoleellinen Riemann integraali
- osaa käsitellä funktiojonoja ja sarjoja
- osaa derivoida ja integroida edellä mainittuja

Sisältö:

Kurssi on jatkoa ja syvennystä kurssille Matematiikan perusmenetelmät (801111P, mat). Kurssilla hyödynnetään myös vahvemmin perustopologian menetelmiä jatkuvien funktioiden käsittelemisessä. Perustavoitteet, matemaattisen ajattelun kehittäminen ja laskurutiinin parantaminen, ovat samat kuin syksyn kurssilla.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

80xxxxP Alkeisfunktiot

80xxxxP Raja-arvo ja jatkuvuus

80xxxxP Derivaatta

802352A Euklidinen topologia

Oppimateriaali:

Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Peter Hästö

Työelämäyhteistyö:

Ei

806113P: Tilastotieteen perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Läärä Esa

Opintokohteen oppimateriaali:

Wild, Christopher J. , Chance encounters a first course in data analysis and inference , 2000

Grönroos, Matti (2) , Johdatus tilastotieteeseen kuvailu, mallit ja päättely , 2003

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

806118P	Johdatus tilastotieteeseen	5.0 op
806119P	Tilastotieteen jatkokurssi	5.0 op
806116P	Tilastotiedettä kauppatieteilijöille	5.0 op

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi

Ajoitus:

1. vuosi, 3. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa kuvailla havaintoaineistoa kuvioiden, taulukoiden ja tunnuslukujen avulla.
- osaa soveltaa tilastollisen päättelyt menetelmiä yksinkertaisissa sovellustilanteissa.
- osaa tulkita tilasto-ohjelmiston tulostusta.

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on hankkia valmiudet kuvailevan tilastotieteen ja tilastollisen päättelyn menetelmien käyttöön yksinkertaisimmissa yksiulotteisissa sovellustilanteissa. Kurssilla opitaan kuvailemaan aineistoa erilaisten taulukoiden, kuvioiden ja tunnuslukujen avulla sekä perehdytään tärkeimpiin todennäköisyysjakumiin ja tilastollisen päättelyn peruseriaatteisiin (mm. piste- ja väliestimointi, tilastollinen testaus). Kurssilla tutustutaan myös johonkin tilastolliseen ohjelmistoon (esim. R-ympäristöön).

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 24 h harjoituksia. Harjoituksista 16 h on luokkaharjoituksia ja 8 h mikroluokkaharjoituksia.

Kohderyhmä:

Pää- ja sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

801195P Todennäköisyyslaskennan peruskurssi

802118P Lineaarialgebra I

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Esa Läärä

Työelämäyhteistyö:

Ei

801195P: Todennäköisyyslaskenta, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Tuominen, P., Todennäköisyyslaskenta, osa 1, 1993

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Opetuskieli:

Suomi (mahdollisesti englanti)

Ajoitus:

1. vuosi, 2. periodi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- ratkaista yksinkertaisia, todennäköisyyteen liittyviä käytännön ongelmia
- ratkaista yksikertaisia, todennäköisyyteen liittyviä teoreettisia ongelmia
- johtaa todennäköisyyden perusominaisuuksia aksiomista lähtien

Sisältö:

Kurssi on johdatus todennäköisyyslaskentaan. Jo lukiokurssista tutut asiat kerrataan ja sitten siirrytään aksiomaattiseen teorian kehittelyyn. Keskeiset käsitteet ovat todennäköisyysvaraus, ehdollinen todennäköisyys, riippumattomuus, satunnaismuuttuja sekä sen jakauma ja odotusarvo.

Järjestämistapa:

Lähiopetus

Toteutustavat:

32 h luentoja, 16 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset:

802151P Johdatus matemaattiseen päättelyyn

80xxxxP Alkeisfunktiot

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Arviointiasteikko:

1-5

Vastuuhenkilö:

Lasse Holmström

Työelämäyhteistyö:

Ei

H325036: Matematiikan ja tilastotieteen valinnaiset aineopinnot, 0 - 180 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Kokonaisuus

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Vaihtoehtoisuus

805310A: Tilastollinen päättely I, 10 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Pawitan, Yudi , In all likelihood statistical modelling and inference using likelihood , 2001

Sprott, D. A. , Statistical inference in science , 2000

Kalbfleisch, J. G. , Probability and statistical inference , 1985

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

805349A Uskottavuuspäättely 5.0 op

805350A Estimointi- ja testiteoria 5.0 op

Laajuus:

10 op

Ajoitus:

2. tai 3. opintovuoden kevät.

Sisältö:

Kurssilla perehdytään uskottavuuden käsitteeseen pohjautuvaan tilastolliseen päättelyyn. Uskottavuuspäätelyn keskeiset käsitteet esitetään ja niitä havainnollistetaan graafisin ja numeerisin menetelmin. Kurssilla hyödynnetään mm. R-ohjelmointiympäristöä.

Toteutustavat:

56 h luentoja ja 42 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Tilastotieteen pääaineopiskelijat, 60 op sivuainekokonaisuutta suorittavat sekä muut asiasta kiinnostuneet. HUOM! Kurssi luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran vuonna 2008.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tilastotieteen perusteet, Data-analyysin perusmenetelmät, Todennäköisyyslaskennan peruskurssi, Analyysi II sekä 1. vuoden matematiikan kurssit (801111P, 802118P, 802119P, 800120P). Tarvitaan esitietoina lähes kaikilla muilla tilastotieteen aine- ja syventävien opintojen kursseilla.

Oppimateriaali:

Pawitan, Y: In All Likelihood: Statistical Modelling and Inference Using Likelihood, Oxford, 2001; Sprott, D. A.: Statistical Inference in Science, Springer, 2000; Kalbfleisch, J.G.: Probability and Statistical Inference, volume 2: Statistical Inference, Second Edition, Springer, 1985.

Vastuuhenkilö:

Hyon-Jung Kim-Ollila.

806357A: Rahoituksen tilastotiede, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Klemelä

Opintokohteen kielet: suomi

805324A: Aikasarja-analyysi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Klemelä

Opintokohteen oppimateriaali:

Harvey, Andrew C. , Time series models , 1993

Lütkepohl, Helmut , Introduction to multiple time series analysis , 1991

Hamilton, James D. , Time series analysis , 1994

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa mallintaa aikasarjoja lineaaristen, epälineaaristen ja parametrittömien menetelmien avulla sekä opiskelija osaa valita vaihtoehtoisten mallien väliltä ja sovittaa malleja tietokoneen avulla. Lisäksi tavoitteena on, että opiskelija oppii lukemaan aikasarja-analyysiä käsitteleviä tieteellisiä artikkeleita.

Sisältö:

Aikasarja-analyysin peruskäsitteistä sisältöön kuuluu stationaarisuus, autokorrelaatio, spektraalijakaumat ja periodogramma. Lineaarisen aikasarja-analyysin osalta käydään läpi ARMA-mallien avulla tapahtuva selittäminen, ennustaminen, parametrien estimointi sekä mallidiagnostiikka. Epälineaarista aikasarjamalleista käydään läpi kynnyksmallit (threshold models) ja heteroskedastiset aikasarjamallit (ARCH ja GARCH). Sisältöön kuuluu epälineaarinen parametriton estimointi silottamisen avulla (aika-avaruus silottaminen ja tila-avaruus silottaminen) sekä parametriton spektraalitiheyden estimointi. Parametrittomon funktion estimoinnin menetelmistä sisältöön kuuluu ydinestimointi, lokaali polynomiregressio ja additiiviset mallit.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 28 tuntia luentoja, ja 14 tuntia laskuharjoituksia. Laskuharjoituksissa opiskelijat esittävät ratkaisujaan etukäteen annettuihin lasku- ja tietokonetehtäviin.

Esitietovaatimukset:

matemaattisten tieteiden opiskelijoille: tilastotieteen ja todennäköisyyslaskenna perusteiden hallinta, taloustieteilijöille: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille 1 ja 2, Tilastotieteen perusmenetelmät 1

Oppimateriaali:

Fan, J. ja Yao, Q. (2005). Nonlinear Time Series, Springer.

A. Harvey: Time Series Models, Philip Allan (2. painos)

H. Lutkepohl: Introduction to Multiple Time Series Analysis, Springer (2. painos)

J. Hamilton: Time Series, Princeton University Press The MIT Press.

Vastuuhenkilö:

Jussi Klemelä

805328A: Monimuuttujamenetelmät, 9 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

806353A: Koesuunnittelu, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

805319A Koesuunnittelu 5.0 op

805663S Koesuunnittelu 5.0 op

805334A: Luokitettujen aineistojen analysointi, 9 op

Voimassaolo: - 28.02.2011

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Agresti, Alan , Categorical data analysis , 1990

Christensen, Ronald , Log-linear models , 1990

McCullagh, Peter , Generalized linear models , 1989

McCulloch, Charles E. , Generalized, linear, and mixed models , 2001

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

9 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittaneen opiskelijan on tarkoitus

- tuntea yleistettyihin lineaarisiin malleihin liittyvät ajatustavat ja kyetä soveltamaan niitä diskreettien vastemuuttujien käyttäytymisen tutkimiseen
- kyetä mallittamaan myös järjestysasteikollisten vastemuuttujien käyttäytymistä
- kyetä soveltamaan ns. sekamalleja edellä kuvatuissa tutkimustilanteissa

Sisältö:

Kurssilla käsitellään frekvenssitaulukon muotoon tiivistettyjen havaintoaineistojen analysointiin soveltuvia tilastollisia menetelmiä. Lisäksi esitellään kvalitatiivisten ja järjestysasteikollisten vastemuuttujien käyttäytymisen kuvaamiseen soveltuvia malleja. Valtaosa esiteltävistä mallityypeistä voidaan tulkita ns. yleistetyiksi lineaarisiksi malleiksi. Tästä syystä yleistettyjen lineaaristen mallien perusteoriaa sekä niihin liittyvää mallidiagnostiikkaa esitellään melko laajasti. Lisäksi esitellään satunnaisefektejä sisältävien ns. sekamallien käyttöä diskreettien vastemuuttujien käyttäytymisen kuvaamisessa. Kurssi kelpaa sekä aineopintoihin että (vaativammin suoritettuna) syventäviin opintoihin.

Toteutustavat:

52 h lu, 36 h harj; Harjoituksissa analysoidaan erityisesti biologisiin ja taloustieteellisiin sovelluksiin liittyviä havaintoaineistoja.

Oppimateriaali:

A. Agresti: Categorical Data Analysis, Wiley; R. Christensen: Log-Linear Models, Springer; P. McCullagh & J. Nelder: Generalized Linear Models (2. painos), Chapman and Hall; C. McCulloch & S. Searle: Generalized, linear and mixed models, Wiley.

Vastuuhenkilö:

Markku Rahiala.

800343A: Algebra II, 8 op

Opiskelumoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Niemenmaa Markku

Opintokohteen oppimateriaali:

Herstein, I. N., Abstract Algebra, 1996

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800323A Kuntalaajennukset 5.0 op

802333A Permutaatiot, kunnat ja Galois'n teoria 10.0 op

Laajuus:

8 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- käyttää ja soveltaa permutaatioita
- ratkaista kolmannen ja neljännen asteen yhtälöitä
- työskennellä erilaisten äärellisten kuntien rakenteissa

Sisältö:

Kurssilla tarkastellaan ensin permutaatioryhmien teoriaa ja perehdytään symmetristen ja alternoivien ryhmien rakenteeseen. Lisäksi nähdään, miten permutaatioryhmiin liittyviä tuloksia voidaan hyödyntää eräissä kombinatorisissa tarkasteluissa. Kurssin toisessa osassa tarkastellaan äärellisten kuntien ominaisuuksia, polynomirenkaita sekä kuntalaajennusten teoriaa. Kurssin kolmannessa osassa johdetaan

klassiset juurikaavat kolmannen ja neljännen asteen polynomeille. Voidaanko sitten vastaava juurikaava johtaa viidennen asteen polynomeille? Nyt avuksi tarvitaan Galois'n teoria, jossa juurikaavojen olemassaolo liitetään tarkasteltavan polynomin Galois'n ryhmän ominaisuuksiin. Kurssin lopuksi esitellään viidennen asteen polynomi, jolla ei ole klassista juurikaavaa. Tavoitteena on syventää opiskelijoiden algebrallista ajattelutapaa ja antaa valmiuksia esimerkiksi lukuteorian, koodausteorian ja ryhmäteorian syventäviä kursseja varten.

Toteutustavat:

56h luentoja, 28 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Algebra I

Oppimateriaali:

Luentomoniste Algebra II; I. N. Herstein: Abstract Algebra, Prentice Hall, Inc., 1996.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Markku Niemenmaa.

800345A: Differentiaaliyhtälöt I, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Boyce, William E., Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 2005

Nagle, R. Kent, Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, 1996

Zill, Dennis G., Differential Equations with Boundary Value Problems, 2001

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800320A Differentiaaliyhtälöt 5.0 op

Laajuus:

4 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tunnistaa differentiaaliyhtälötyypit ja osaa soveltaa sopivaa ratkaisumenetelmää yhtälön ratkaisemiseen
- tietää ehdot, jotka takaavat ratkaisun yksikäsitteisyyden
- ymmärtää, mitä tarkoitetaan implisiittisesti määritellyllä ratkaisulla

Sisältö:

Kurssilla tarkastellaan tavallisia differentiaaliyhtälöitä. Keskeisen osan muodostavat ensimmäisen kertaluvun differentiaaliyhtälöt (separoituvat, homogeeniset, lineaariset, eksaktit yhtälöt ja eräitä sellaisia yhtälöitä, jotka palautuvat sijoituksilla edellisiin), joita ratkaistaan algebrallisilla, iteratiivisilla ja myös numeerisilla menetelmillä. Toisen sovellusten kannalta tärkeän osan muodostavat lineaariset vakiokertoimiset täydelliset differentiaaliyhtälöt ja lineaariset toisen kertaluvun differentiaali yhtälöt, joiden kerroinfunktiot ovat jatkuvia. Lisäksi ratkaistaan differentiaaliyhtä- löryhmiä. Eräitä toisen kertaluvun lineaarisia differentiaaliyhtälöitä (esim. Legendren yhtälö) ratkaistaan potenssisarjojen avulla.

Toteutustavat:

Luennot 30 h, harjoitukset 16 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusmetodit I, Linearialgebra I.

Oppimateriaali:

Boyce and Di Prima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, Wiley, Anton: Calculus, Wiley. R. Kent Nagle & E. B. Saff: Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, Addison-Wesley, 1996 C. Henry & David E. Penney: : Differential Equations and Boundary

Value Problems, Prentice Hall, 2000 Dennis G. Zill & Michael R. Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, Brooks/Cole, 2001.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuhenkilö:

Martti Kumpulainen.

800346A: Differentiaaliyhtälöt II, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Nagle, R. Kent, Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, 1996

Folland, Gerald B., Fourier Analysis and Its Applications, 1992

Zill, Dennis G., Differential Equations with Boundary Value Problems, 2001

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802334A Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi 5.0 op

Laajuus:

4 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa soveltaa Frobeniuksen menetelmää
- osaa todistaa eräiden erikoisfunktioiden ja ortogonaalipolynomien perusominaisuuksia
- osaa kehittää paloittain jatkuvan funktion Fourier-sarjan
- osaa ratkaista integraalimuunnoksien avulla eräitä integraaliyhtälöitä ja tavallisia vakiokertoimisia lineaarisia differentiaaliyhtälöitä
- tunnistaa lämpö- ja aaltoyhtälöt ja osaa soveltaa sopivaa ratkaisumenetelmää yhtälön ratkaisemiseen

Sisältö:

Kurssin tarkoituksena on kehittää opiskelijan valmiuksia ratkaista sovellusten kannalta tärkeitä tavallisia lineaarisia differentiaaliyhtälöitä ja osittaisdifferentiaaliyhtälöitä, kuten lämpöyhtälö ja aaltoyhtälö. Alkuosassa tarkastellaan Frobeniuksen menetelmää ja eräitä erikoisfunktioita (gammafunktio ja Besselin funktio) sekä ortogonaalipolynomeja (Legendren ja Hermiten polynomit), jotka ovat edellä mainittujen differentiaaliyhtälöiden ratkaisuja, sekä ortogonaalikehitelmiä (Fourier-sarjat). Loppuosassa tutkitaan integraalimuunnoksia ja niiden sekä muuttujienerottamismenetelmän soveltamista lämpö- ja aaltoyhtälöiden ratkaisemiseen.

Toteutustavat:

30 h luentoja ja 16 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusmetodit I tai Analyysi I, Analyysi II, Differentiaaliyhtälöt I.

Oppimateriaali:

R. Kent Nagle & E. B. Saff, Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, Addison-Wesley, 1996; Dennis G. Zill & Michael R. Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, Brooks/Cole, 2001, Strauss: Partial Differential Equations. An Introduction, Wiley 1992 . Enrique A. Gonzales-Velasco, E. Gonzales-Velasco: Fourier Analysis and Boundary Value Problems, Academic Press, 1995 Gerald B. Folland: Fourier Analysis and Its Applications, Brooks / Cole, 1996.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuhenkilö:

Martti Kumpulainen.

805339A: Ekonometrian tilastolliset perusteet, 5 - 6 op**Voimassaolo:** 01.06.2010 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jussi Klemelä**Opintokohteen oppimateriaali:****Hayashi, Fumio** , Econometrics , 2000**Gourieroux, Christian** , Statistics and econometric models , 1995**Gourieroux, Christian** , Statistics and econometric models , 1995**Harvey, Andrew C.** , Econometric analysis of time series , 1990**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

805683S Ekonometrian tilastolliset perusteet 5.0 op

Laajuus:

5/6 op

Opetuskieli:

Finnish

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa soveltaa tilastollisia mallieja taloudellisia ilmiöitä koskevien päätelmien tekemisessä. Vaikka ekonometrisessä päättelyssä noudatetaan samoja periaatteita kuin muussa tilastollisessa päättelyssä, liittyy taloudellisiin ilmiöihin ja taloustieteelliseen ajattelutapaan eräitä erikoispiirteitä, jotka eroavat muista tilastotieteen sovellusalueista. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää lineaarisen regressiomallin lisäksi epälineaarista regressiota ja yleistettyä momenttimenetelmää sekä osaa soveltaa instrumenttimuuttujia estimoinnissa. Opiskelija osaa myöskin tutkia lineaariseen malliin liittyvien oletusten voimassaoloa ja sopeuttaa päättelyä tutkittavan ilmiön erikoispiirteiden mukaan.

Sisältö:

Kurssin alussa esitellään monen muuttujan lineaarista regressiomallia ja siihen liittyvää asymptootista teoriaa sekä mallin parametreja koskevien rajoitusten ja rakennemuutosten testaamista. Kurssilla käsitellään instrumenttimuuttujien käyttöä estimoinnissa ja estimointia silloin, kun mittausvirheitä esiintyy muuttujien mitatuissa arvoissa. Lineaarisen regressiomallin lisäksi käsitellään epälineaarista regressiota ja yleistettyä momenttimenetelmää. Kurssilla tutustutaan päättelyyn heteroskedastisuuden ja autokorreloituneiden virheiden tapauksissa. Kurssi sisältää aikasarja-analyysin ja paneeliaineistojen analyysin perusteet. Aikasarja-analyysin yhteydessä käsitellään kointegraatiota ja autoregressiivistä ehdollista heteroskedastisuutta.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 28 tuntia luentoja, ja 14 tuntia laskuharjoituksia. Laskuharjoituksissa opiskelijat esittävät ratkaisujaan etukäteen annettuihin lasku- ja tietokonetehtäviin.

Esitietovaatimukset:

matemaattisten tieteiden opiskelijoille: tilastotieteiden perusteiden hallinta, taloustieteilijöille: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille 1 ja 2, Tilastotieteen perusmenetelmät 1

Oppimateriaali:

William H. Greene: Econometric Analysis (Prentice Hall)

Vastuuhenkilö:

Jussi Klemelä.

805363A: Koesuunnittelu, 5,5 op**Voimassaolo:** - 01.01.2013

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

801346A: Salausmenetelmät, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi
Leikkaavuudet:
 802336A Salausmenetelmät 5.0 op

Laajuus:

4 op

Ajoitus:

Kurssi luennoidaan syksyisin.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tuntee perinteisten salausmenetelmien periaatteet
- tuntee julkisen avaimen menetelmien (RSA, diskreetti logaritmi, selkäreppu) toiminnan
- tietää lukuteorian hyödyllisyyden ja sovellettavuuden salauksessa

Sisältö:

Salakirjoitusta on käytetty vuosisatoja. Aikaisemmin sen käyttö rajoittui lähinnä sotilaallisiin tai diplomaattisiin tarkoituksiin. Tietokoneisiin perustuvan tiedonvälityksen yleistyminen viimeisten vuosikymmenien aikana merkitsee sitä, että salausmenetelmiä tarvitaan päivittäin lähes kaikilla yhteiskunnan alueilla. Myös menetelmät ovat muuttuneet; aikaisempien menetelmien tilalle ovat tulleet ns. julkisen avaimen salaukset, joiden perusteet esitettiin noin 40 vuotta sitten. Samalla kävi ehkä yllättäen ilmi, että modernien salaus- ja allekirjoitusmenetelmien eräänä keskeisenä perustan toimivat 300-400 vuotta vanhat lukuteorian tulokset. Tästä johtuen kurssi aloitetaan alkeislukuteorian tarkastelulla. Tämän jälkeen tutustutaan perinteisiin salausmenetelmiin ja sitten tarkastellaan kolmea julkisen avaimen menetelmää, jotka ovat RSA, diskreetti logaritmi ja selkäreppu.

Toteutustavat:

Luentoja 27 h, harjoituksia 15 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lukion matematiikka.

Oppimateriaali:

Luentomoniste: K. Väänänen, Salausmenetelmät; Neal Koblitz, A Course in Number Theory and Cryptography, Springer-Verlag (Graduate Texts in Mathematics, 114).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Keijo Väänänen.

805308A: Pitkittäis- ja paneeliaineistojen analysointi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Peter J. Diggle et al., Analysis of longitudinal data , 2002

Hsiao, Cheng , Analysis of panel data , 2003

McCulloch, Charles E. , Generalized, linear, and mixed models , 2001

Fitzmaurice, Garrett M. , Applied longitudinal analysis , 2004

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittaneen opiskelijan on tarkoitus

- tuntea sekä jatkuvien että diskreettien vastemuuttujien kuvaamiseen käytettyjen sekamallien perusteoria
- kyetä soveltamaan näitä sekamalleja pitkittäisaineistojen analysointiin

Sisältö:

Kurssin tarkoituksena on perehdyttää kuulijat pitkittäis- ja paneeliaineistojen hyödyntämismahdollisuuksiin muuttujien välisiä riippuvuuksia koskevien päätelmien tekemisessä. Keskeisinä apuneuvoina päätelmien tekemisessä toimivat ns. sekamallit, variogrammit sekä erilaiset kasvukäyrämallit. Myös mallidiagnostiikka sekä dynaamiset, ARX-muotoiset mallit saavat runsaasti huomiota osakseen. Suurinta huomiota kiinnitetään jatkuviin vastemuuttujiin, mutta myös kvalitatiiviset vasteet sekä lukumäärävasteet tulevat esille kurssilla. Kurssin voi suorittaa myös syventävänä opintojaksona 805646S (vaativammin suoritettuna).

Toteutustavat:

52 h lu, 36 h harj; harjoituksissa analysoidaan lähinnä biologisiin ja taloudellisiin sovelluksiin liittyviä havaintoaineistoja.

Oppimateriaali:

P. Diggle, P. Heagerty, K.-Y. Liang & S. Zeger: Analysis of Longitudinal Data (2.painos), Oxford University Press;

C. Hsiao: Analysis of Panel Data (2. painos), Cambridge University Press;

C. McCulloch & S. Searle: Generalized, linear and mixed models, Wiley;

G. Fitzmaurice, N. Laird & J. Ware: Applied Longitudinal Analysis, Wiley.

Vastuuhenkilö:

Markku Rahiala.

801344A: Numeerisen laskennan peruskurssi, 8 op

Voimassaolo: 01.03.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Erkki Laitinen

Opintokohteen oppimateriaali:

Haataja Juha, Rahola J., Ruokolainen J., Fortran 90/95, 1998

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

8 op

Ajoitus:

Kurssi luennoidaan keväisin.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa ohjelmoida numeeriset perusongelmat Fortran-kielellä
- osaa käyttää yliopiston tietohallinnon aliohjelmakirjastoja matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen

Sisältö:

Numeerisen laskennan peruskurssilla käsitellään numeerisen laskentamallin ohjelmointia ja ratkaisemista tietokoneella. Kurssilla käsitellään mm. seuraavia aiheita: Fortran95 ohjelmointikieli numeriiikan kannalta, Unix käyttöjärjestelmän peruskomennot, numeeristen aliohjelmakirjastojen ja grafiikkakirjastojen käyttö sekä numeeristen laskentatehtävien ratkaisemisessa.

Toteutustavat:

Kurssi koostuu luennoista (20h), ohjatusta päätetyöskentelystä (40h) ja harjoitustöistä.

Kohderyhmä:

Matemaattisten mallien numeerisesta ratkaisemisesta kiinnostuneille opiskelijoille.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssin kannalta on hyödyllistä tuntea ohjelmoinnin ja tietokoneen käytön perusteet.

Oppimateriaali:

Kurssimateriaali koostuu verkossa olevista käyttöohjeista ja ohjelmistojen on-line manuaaleista. Fortrankielen opiskelussa käytetään kirjaa: "Fortran 90/95", J. Haataja, J. Rahola, J. Ruokolainen, 1998 (ks. <http://www.csc.fi/oppaat/f95/>).

Vastuuhenkilö:

Erkki Laitinen.

805309A: Epidemiologian tilastolliset menetelmät, 9 op

Voimassaolo: 01.06.2009 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Läärä Esa

Opintokohteen oppimateriaali:

Santos Silva, Isabel dos , Cancer epidemiology principles and methods , 1999

Clayton, David , Statistical models in epidemiology , 1993

Rothman, Kenneth J. , Modern epidemiology , 1998

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

8 op

Sisältö:

Opintojaksolla hankitaan valmiudet analysoida tyypillisten epidemiologisten tutkimusasetelmien tuottamia aineistoja ja tulkita niiden tuloksia. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. terveys- ja sairausilmiöiden esiintyvyys ja sen mittaaminen väestöryhmissä, ilmaantuvuus- ja vallitsevuussuureet, vakiointi, epidemiologinen kausaalitutkimus ja vertailevan tutkimuksen asetelmat, tutkimuksen validiteetti ja tarkkuus, harhat ja satunnaisvirheet ja niiden hallinta, tutkimusaineiston tilastollinen analyysi, julkaistujen tutkimusten kriittinen arviointi ja tulkinta. Kurssin voi suorittaa myös syventävänä opintojaksona 805609S (vaativampi suoritus).

Toteutustavat:

44 h luentoja, 33 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Todennäköisyyslaskennan peruskurssi, Data-analyysin perusmenetelmät sekä Tilastollinen päättely I.

Oppimateriaali:

dos Santos Silva, I: Cancer Epidemiology. Principles and Methods. International Agency for Research on Cancer, Lyon 1999; D.Clayton & M.Hills: Statistical Models in Epidemiology, Oxford UP 1993; K. J. Rothman, S. Greenland: Modern Epidemiology, 2nd Edition, Lippincott-Raven, 1998.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Esa Läärä.

801387A: Numeerisen analyysin peruskurssi, 6 op

Voimassaolo: 01.03.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Erkki Laitinen

Opintokohteen oppimateriaali:

Atkinson, Kendall, Elementary Numerical Analysis, 1993

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Ajoitus:

Kurssi luennoidaan syksyisin.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tehdä kohtuullisen tehokkaita tietokonealgoritmeja numeeristen perustehtävien ratkaisemiseksi.

- arvioida numeerisiin tuloksiin sisältyviä virhemahdollisuuksia

Sisältö:

Kurssilla käsitellään menetelmiä, joiden avulla pystytään ratkaisemaan tietokoneella tehtäviä, joiden analyttinen ratkaiseminen on hankalaa tai mahdotonta. Kurssilla käsitellään mm. seuraavia aiheita: Tietokonearitmetiikka, epälineaarisen yhtälön ratkaiseminen, lineaariset yhtälöryhmät, interpolointi, numeerinen derivointi ja integrointi ja tavallisen differentiaaliyhtälön numeerinen ratkaiseminen.

Toteutustavat:

45h luentoja, 22h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Numeerisen matematiikan ratkaisumenetelmistä kiinnostuneelle kuulijakunnalle. Kurssi on pakollinen sovelletun matematiikan linjalla.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssin kannalta hyödyllisiä, mutta ei välttämättömiä, esitietoja opetetaan kursseilla: Matematiikan perusmetodit I, Analyysi I, Lineaarialgebra I, II ja Matematiikan ATK.

Oppimateriaali:

Kurssin runkona käytetään luentomonistetta Raino A. E. Mäkinen: "Numeeriset menetelmät", Jyväskylän yliopisto, 1998. Muuta kurssiin liittyvää kirjallisuutta on esim. D. Conte, S. de Böer: "Elementary Numerical Analysis. An Algorithm Approach" ja Atkinson: Elementary Numerical Analysis.

Vastuuhenkilö:

Erkki Laitinen.

801385A: Kompleksianalyysi I, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Arhippainen, Jorma Eemil

Opintokohteen oppimateriaali:

Lang, Serge, Complex Analysis, 1999

Spiegel, Murray R., Complex Variables: with an Introduction to Conformal Mapping and Applications , 1964

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

4 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- hallitsee kompleksilukujen algebralliset ja topologiset ominaisuudet
- hallitsee kompleksifunktioiden perusominaisuudet
- kykenee soveltamaan kompleksilukujen teoriaa matematiikan eri osa-alueilla

Sisältö:

Kurssilla käsitellään kompleksilukujen perusteoriaa. Lyhyen algebrallisten ominaisuuksien esittelyn jälkeen käydään läpi napakoordinaatiesitys, De Moivre'n kaavat, perustopologiaa. Tämän jälkeen tarkastellaan funktioiden ominaisuuksia kuten funktion raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta. Erityisesti tarkastellaan analyyttisten funktioiden ominaisuuksia. Todistetaan mm. Cauchy-Riemannin yhtälöt. Kurssin loppuosa keskittyy käyräintegraalien perusteoriaan.

Toteutustavat:

28 h luentoja, 21 h harjoituksia.

Oppimateriaali:

S. Lang: Complex Analysis, Springer; M.R. Spiegel: Complex Variables; F. Schaum's Outline Series, Schaum Publ. Co.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuhenkilö:

Jorma Arhippainen.

801386A: Kompleksianalyysi II, 4 op**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen oppimateriaali:****Lang, Serge**, Complex Analysis, 1999**Spiegel, Murray R.**, Complex Variables: with an Introduction to Conformal Mapping and Applications , 1964**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

4 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- kykenee suoriutumaan jo hieman vaativammista kompleksianalyysin sovelluksista
- kuten tulosten soveltamisen myös syvällisempään analyysiin

Sisältö:

Kurssilla käsitellään kompleksianalyysin keskeisiä tuloksia kuten Cauchyn integraalilause, Cauchyn integraalikaavat. Sovelluksena todistetaan eräitä tärkeitä lauseita kuten Liouvilin lause, algebran peruslause ja maksimiperiaate. Tämän jälkeen tarkastellaan potenssisarjoja ja tarkastellaan analyyttisten funktioiden esitys niiden avulla. Lisäksi tarkastellaan kompleksifunktioiden Laurent-esitystä ja johdetaan residyn käsite. Residylaskennan sovelluksena lasketaan erityyppisiä määrättyjä integraaleja.

Toteutustavat:

28 h luentoja, 22 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Ydin ja Kompleksianalyysi I.

Oppimateriaali:

S. Lang: Complex Analysis, Springer, M.R. Spiegel: Complex Variables, F. Schaum's Outline Series, Schaum Publ. Co.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Jorma Arhippainen.

801390A: Matematiikan historia, 6 op**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Matti Lehtinen**Opintokohteen oppimateriaali:****Boyer, Carl B.**, Tieteiden kuningatar: matematiikan historia osa I, 1994**Boyer, Carl B.**, Tieteiden kuningatar: matematiikan historia osa II, 1994**Fauvel John, Gray J.**, The History of Mathematics: A Reader, 1990**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

800332A Matematiikan historia 5.0 op

Laajuus:

6 op

Sisältö:

Kurssi alkaa muinaisen Egyptin ja Mesopotamian matematiikasta. Huomattava osa ajasta käytetään kreikkalaisen matematiikan, erityisesti geometrian ja analyysin varhaisvaiheiden, käsittelyyn. Keskiajan matematiikasta tarkastellaan ainakin islamin valtapiirissä tapahtunutta kehitystä sekä tulevan kehityksen ennakkointia Euroopassa. Uuden ajan alussa italialaiset algebrat ratkaisevat kolmannen ja neljännen asteen yhtälöitä. Tämän jälkeen alkaakin yleinen matematiikan nousu, numeeriset laskentamenetelmät kehittyvät, nykyaikainen algebrallinen symboliikka alkaa kehittyä, Fermat ja Descartes luovat analyttisen geometrian ja nykyaikainen lukuteoria saa alkunsa. Samanaikaisesti differentiaali- ja integraalilaskentaa ennakoivan geometrisilla ja fysikaalisilla tarkasteluilla. Vihdoin Newton ja Leibniz keksivät, että edellisen vuosisadan geometriset tarkastelut voidaan korvata täysin formaaleilla laskutoimituksilla. Differentiaali- ja integraalilaskennan täsmällinen looginen perusta tosin luodaan vasta seuraavan kahdensadan vuoden aikana. Tähän kehitykseen luodaan yleiskatsaus.

Toteutustavat:

30 h luentoja.

Kohderyhmä:

Kurssia suunniteltaessa on ajateltu erityisesti opettajiksi valmistuvia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lukion matematiikka.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; C. J. Boyer: Tieteiden kuningatar; J. Fauvel & J. Gray: The History of Mathematics. A reader.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Nimetään myöhemmin.

805396A: Yleistetyt lineaariset mallit, 5 op**Voimassaolo:** 01.03.2012 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

801389A: Geometrian perusteet, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

801399A Geometria 5.0 op

Laajuus:

6 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa geometrisen todistamisen alkeet

- osaa ratkaista piirtämistehtäviä

- osaa ratkaista sovelluksiin liittyviä perustehtäviä, joita on koulugemetrian kirjoissa

Sisältö:

Kurssilla käsitellään lähinnä peruskoulun yläasteen ja lukion geometrian kursseihin liittyviä asia kokonaisuuksia. Tarkoituksena on parantaa aineenopettajaksi valmistuvan opiskelijan geometrian taitoja ja valmiutta opettaa geometriaa koulussa. Kurssin alkuosassa tarkastellaan klassista tasogeometriaa, jota tarvitaan koulugeometriassa. Toinen osa on koulussa käsiteltävää avaruusgeometriaa, ja se keskittyy lähinnä tasojen ja suorien keskinäiseen asemaan avaruudessa sekä kolmiulotteisiin kappaleisiin ja niiden ominaisuuksiin.

Toteutustavat:

34 h luentoja, 30 h harjoituksia.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Lisätiedot:

Kurssin kotisivu: <http://cc.oulu.fi/~matlehti/>

802312A: Diskreetti matematiikka, 6 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Marko Rinta-aho

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Sisältö:

Diskreetillä matematiikalla tarkoitetaan äärellisiin ja numeroituvasti äärettömiin joukkoihin liittyvää matematiikkaa. Siihen kuuluvia menetelmiä sovelletaan hyvin monenlaisiin kohteisiin matematiikassa ja muilla tieteen-aloilla, esimerkiksi tietojenkäsittelytieteissä. Tällä kurssilla käydään läpi perusteet eräiltä diskreetin matematiikan alueilta. Kurssi sopii oivasti sekä pää- että sivuaineopiskelijoille ja on mukavaa vaihtelua analyysiin painottu-vaan matematiikkaan. Kurssilla käsitellään ainakin joukko-opin perusteita, relaatioita, kombinatoriikkaa (lukumäärien laskenta), verkkoteoriaa (graafit) ja automaatteja.

Toteutustavat:

42 h luentoja, 20 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lukion matematiikka.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuhenkilö:

Marko Rinta-aho.

805398A: Satunnaismallien teoria, 8 op

Voimassaolo: - 01.09.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Läärä Esa

Opintokohteen oppimateriaali:

Severini, Thomas A. , Elements of distribution theory , 2005

Mood, Alexander M. , Introduction to the theory of statistics , 1974

Giri, Narayan C. , Introduction to probability and statistics , 1975

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

8 op

Ajoitus:

Kurssi luennoidaan joka toinen vuosi.

Sisältö:

Kurssin tarkoituksena on perehdyttää kuulijat satunnaismalliä kuvaavien matemaattisten mallien perusrakenteisiin ja niiden tärkeimpiin implikaatioihin. Sisällöstä mainittakoon yksiulotteisten jakaumien tärkeimmät karakterisointitavat ja tunnusluvut (pistetodennäköisyydet, tiheys- ja kertymäfunktiot, fraktiilit, odotusarvot sekä muut momentit, momenttiemäfunktiot, karakteristiset funktiot), moniulotteisten jakaumien peruskäsitteet (yhteisjakauma, reunajakauma, ehdollinen jakauma, riippumattomuus jne.), eniten käytetyt yksi- ja moniulotteiset jakaumatyypit, jakaumien muuttuminen muuttujatransformaatioiden yhteydessä, satunnaismuuttujajonojen konvergenssi, järjestystunnuslukujen jakaumat sekä multinormaalisten muuttujien neliömuotojen jakaumat.

Toteutustavat:

40 h luentoja, 27 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Tilastotieteen pääaineopiskelijat ja muut aiheesta kiinnostuneet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusmetodit I, Analyysi I ja II, Lineaarialgebra I ja II sekä

Todennäköisyyslaskennan perus- ja jatkokurssi.

Oppimateriaali:

T. Severini: Elements of Distribution Theory, Cambridge University Press; A. Mood, F. Graybill ja D. Boes: Introduction to Mathematical Statistics, McGraw-Hill; N. Giri: Introduction to Probability and Statistics, Marcel Dekker.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuhenkilö:

Esa Läärä

805307A: Experimental design, 9 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Hyon-Jung Kim-Ollila
Opintokohteen kielet: englanti

806311A: Johdatus monimuuttujamenetelmiin, 5,5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

806315A: Bayesian Data Analysis, 10 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Hyon-Jung Kim-Ollila
Opintokohteen oppimateriaali:
Andrew Gelman et al., Bayesian data analysis , 2004
Lee, Peter M. , Bayesian statistics an introduction , 1997
Opintokohteen kielet: englanti

Lähtötaasoivaatimus:

There are no specific prerequisites, since it is targeted to introduce statistical ideas in a different way of thinking.

Laajuus:

6 op

Sisältö:

Recently Bayesian approach has been recognized as a more practical and powerful tool to provide a natural and intuitively plausible way to think about the problem of drawing inferences from data observations. This course is to introduce students to the fundamentals of the Bayesian statistical analysis starting with its foundations, including probability as a representation for degrees of belief, the use of Bayes Rule to revise beliefs based on evidence, the likelihood principle, prior distributions and model specification, hierarchical modeling, computing with Monte Carlo Markov chain (MCMC) methods, and modelchecking.

In the end students should learn how to combine data with informed expert judgment in a sound way to derive useful conclusions, grasp a firm understanding of when and how to apply Bayesian and frequentist (classical) methods, and develop appropriate statistical models for phenomena.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tilastollinen päättely II covers basic theories of Bayesian statistics as well.

Oppimateriaali:

Gelman, Carlyn, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis; P. Lee: Bayesian Statistics, Introduction

Vastuuhenkilö:

Hyon-Jung Kim-Ollila.

805380A: Kliininen biostatistiikka, 6 op**Voimassaolo:** - 01.09.2012**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Läärä Esa**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

6 op

Sisältö:

Todennäköisyys kliinisessä lääketieteessä, prioritodennäköisyyksien arviointi, diagnostisen testin osuvuus ja erottelukyky, testituloksen tulkinta ja posterioritodennäköisyydet, testien yhdistäminen, prognoosin monet vastemuuttajat, elinaika-analyysin perusmenetelmät, prognoosin regressiomallit, hoitokäytäntöjen vertailu.

Toteutustavat:

32 h luentoja, 20 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Todennäköisyyslaskennan peruskurssi, Data-analyysin perusmenetelmät.

Vastuuhenkilö:

Esa Läärä.

806308A: Lineaariset mallit, 10 op**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Leena Ruha**Opintokohteen oppimateriaali:****Draper, Norman Richard** , Applied regression analysis , 1980**Cook, R. Dennis** , Applied regression including computing and graphics , 1999**Sen, Ashish** , Regression analysis theory, methods, and applications , 1997**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

10 op

Ajoitus:

Kurssi luennoidaan joka toinen vuosi, seuraavan kerran keväällä 2009.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- ymmärtää, mihin tarkoituksiin regressiomallit soveltuvat ja mihin eivät

- kykenee soveltamaan regressiomalleja sekä varianssi- ja kovarianssianalyysiä erilaisten tutkimusongelmien yhteydessä

- kykenee diagnosoimaan käyttämiensä mallien spesifikaatiovirheitä

Sisältö:

Kurssilla tarkastellaan jatkuvien vastemuuttujien ehdollisia jakaumia ja niiden odotusarvoja, ns. regressiofunktioita. Erityisesti keskitytään sellaisiin muuttujien välisiin riippuvuuksiin kuvaaviin malleihin, jotka voidaan luontevasti määrittellä regressiofunktioiden avulla ja joissa regressiofunktiot voidaan muotoilla parametrien lineaarilausekkeiksi. Tällaisiin ns. lineaarisiin malleihin liittyvä estimointi- ja testiteoria esitellään melko seikkaperäisesti. Opetuksen painopiste on kuitenkin näiden mallien sovellusmahdollisuuksien esittelyssä ja malleja postuloitaessa tehtävien oletusten realistisuuden arvioinnissa eli mallidiagnostiikassa. Aivan erityistä huomiota kiinnitetään lineaarisilla malleilla kuvattavissa

olevien riippuvuussuhteiden rajoituksiin sekä graafisten havainnollistusten käyttöön havaintoaineistojen informaatioisisällön ymmärtämisessä. Runsaasti huomiota kiinnitetään myös tilanteisiin, joissa havaintoyksiköt jakautuvat joidenkin tekijöiden perusteella erillisiin ryhmiin ja joissa vastemuuttujan käyttäytyminen (tai riippuvuus selittävistä tekijöistä) saattaa vaihdella ryhmittäin.

Toteutustavat:

52 h luentoja, 42 h harjoituksia; harjoitukset sisältävät sekä teoreettisia tehtäviä että voittopuolisesti todellisten, eri sovellusaloihin liittyvien havaintoaineistojen analysointia SAS- ja R -ohjelmistojen avulla.

Kohderyhmä:

Tilastotieteen pääaineopiskelijat, 60 op sivuaine kokonaisuutta suorittavat ja muut aiheesta kiinnostuneet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Data-analyysin perusmenetelmät sekä Lineaarialgebra I ja II suositeltavia.

Oppimateriaali:

N. Draper & H. Smith: Applied regression analysis, Wiley (3. painos); R. D. Cook & S. Weisberg: Applied regression including computing and graphics, Wiley; A. Sen & M. Srivastava: Regression analysis, Springer.

Vastuuhenkilö:

Markku Rahiala.

806318A: Laskennallisesti intensiiviset tilastolliset menetelmät, 9 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

806319A: Spatial Data Analysis, 8 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

802328A: Lukuteorian perusteet, 5 op

Voimassaolo: 01.06.2011 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapani Matala-aho

Opintokohteen oppimateriaali:

Hardy, G. H., An Introduction to the Theory of Numbers, 1979

Rosen, Kenneth H., Elementary Number Theory and Its Applications, 1993

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

8 op

Osaamistavoitteet:

Kuten matematiikan opinnoissani yleensä pystyn ratkaisemaan aiheeseen liittyviä tehtäviä ja todistamaan keskeisiä lauseita lähtien esitetyistä määritelmistä käyttäen kurssilla sovellettuja työkaluja. Tarkemmin;

Esimerkiksi, läpäistyäni kurssin arvosanalla 1/5, tunnistan useimmat määritelmät ja pystyn ratkaisemaan niihin liittyviä perustehtäviä sekä toistamaan ymmärrettävästi lyhyehköjä todistuksia. Suoritettuani kurssin arvosanalla 5/5 ymmärrän hyvin esitetyt määritelmät ja niistä johdettujen lauseiden todistukset. Kykenen ratkaisemaan vaativia tehtäviä, joissa vaaditaan omintakeisia useampivaiheisia päättelyjä ja sopivien työkalujen soveltamista.

Sisältö:

Luennoilla tarkastelemme matematiikan ja erityisesti lukuteorian tutkimuksessa usein esiintyvien lukujen aritmeettisia ominaisuuksia sekä aiheeseen liittyviä menetelmiä. Tutkittavia lukuja ovat esimerkiksi binomikertoimet, ketjumurtoluvut, potenssisummat sekä eräät matemaatikkojen Bernoulli, Euler, Fermat, Fibonacci, Heron, Lucas, Mersenne, Neper, Pythagoras, Stirling, Wilson ja Wolstenholme mukaan nimetyt luvut. Sovellettavista työkaluista mainittakoon differenssioperaattorit, generoivat sarjat, irrationaalisuustarkastelut, matriisiesitykset, rationaalilukujen ja polynomien kongruenssit, rekursiot ja teleskoopit.

Toteutustavat:

56 h luentoja ja 28 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Algebra I, Lineaarialgebra I ja II ja Analyysi I.
Lukuteoria, Kryptografia.

Oppimateriaali:

Luentomoniste: <http://math.oulu.fi/materiaalit/luentorungot/>, G.H. Hardy ja E.M. Wright: An Introduction to the Theory of Numbers; Kenneth H. Rosen: Elementary number theory and its applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Tapani Matala-aho.

806351A: Johdatus ICA analyysiin, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

4 op

Sisältö:

ICA (independent component analysis) on tilastollinen monimuuttujamenetelmä tai signaalinkäsittelymenetelmä jonka tarkoituksena on latenttien (ei-havaittavien) tilastollisesti riippumattomien muuttujien löytäminen, kun havaitaan ainoastaan niistä tuntemattomalla tavalla muodostettu lineaarinen sekoitus. Tällainen tilanne syntyy esimerkiksi, kun useat sensorit havaitsevat useita yhtäaikaista signaaleja (esimerkiksi aivosähkökäyrien (EEG) ja MEG mittauksissa) tai kun moniantennivastaanotin vastaanottaa useita erillisiä ja riippumattomia tietoliikennesignaaleja. ICA analyysi perustuu tilastolliseen lineaariseen malliin ja latenttien muuttujien tilastollisen riippumattomuuden oletukseen. Kurssilla käsitellään ICA mallin tilasto-matemaattista taustaa/teoriaa ja esitetään tärkeimpiä tekniikoita ja algoritmeja tuntemattoman sekoitematriisin estimointiin jonka avulla ei-havaitut riippumattomat komponentit voidaan separoida havaitusta datasta. Lisäksi tarkastellaan kriteereitä menetelmien vertailuun. ICA analyysiä havainnollistetaan mm. tietoliikennetekniikan ja kuvankäsittelyn sovelluksissa R ja Matlab ohjelmistoja apuna käyttäen. Kurssin voi suorittaa myös syventänä kurssina (806626S).

Vastuuhenkilö:

Esa Ollila

806352A: Lineaaristen sekamallien käyttö paneeliaineistojen analysoinnissa, 6 op

Voimassaolo: 01.08.2009 - 01.09.2012

Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opintokohteen kielet: suomi

802331A: Matemaattisen mallintamisen perusteet, 8 op

Voimassaolo: 01.08.2009 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Martti Kumpulainen
Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

806354A: Johdatus otantamenetelmiin, 4 op

Voimassaolo: 01.01.2010 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Läärä Esa
Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

802360A: Inversio-ongelmien peruskurssi, 4 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -
Opiskelumuoto: Aineopinnot
Laji: Opintojakso
Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos
Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl
Opettajat: Sari Lasanen
Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

4 op

Opetuskieli:

Suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tunnistaa useat inversio-ongelmat
- tietää inversio-ongelmien tyypilliset ominaisuudet
- osaa ratkaista yksinkertaisia inversio-ongelmia eksakteilla ja epätarkoilla arvoilla.

Sisältö:

Inversio-ongelmissa pyritään saamaan tietoa tuntemattomista kohteista epäsuorien ja usein epätarkkojen havaintojen avulla. Esimerkkejä tutuista inversio-ongelmista ovat lääketieteelliset kuvantamismenetelmät

(ultraäänikuvaus, tietokonekerroskuvaus), kuvan terävöittäminen kuvankäsittelyssä ja sateen havainnointi sääatutkalla. Tällä kurssilla tutustutaan matemaattisiin inversio-ongelmiin sekä yksinkertaisten inversio-ongelmien käytännön ratkaisumenetelmiin

1. Esimerkkejä inversio-ongelmista ja niiden tyypillisistä ominaisuuksista
2. Hyvin ja huonosti asetetut ongelmat
3. Pienimmän neliösumman menetelmä
4. Tikhonovin regularisaatio
5. Tilastolliset inversio-ongelmat

Järjestämistapa:

Kurssi kestää yhden periodin (2 kuukautta).

Toteutustavat:

Luento-opetusta 4x45 min /viikko. Viikottain yksi laskuharjoituskerta, jonka kesto on 2x45 min.

Kohderyhmä:

Soveltuu sekä pääaine- että sivuaineopiskelijoille.

Esitietovaatimukset:

Vaadittavat kurssit:

- 802118P Lineaarialgebra I
- 802119P Lineaarialgebra II

Suosittelavat kurssit:

- 800322A Moniulotteinen analyysi (tai Analyysi II)
- 801396A Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi
- 802352A Euklidinen topologia
- 800345A Differentiaaliyhtälöt I

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe

Vastuhenkilö:

Sari Lasanen.

Lisätiedot:

Tällä kurssilla ei tehdä numeerista ohjelmointia. Tietokoneavusteinen laskenta sisältyy itsenäiseen kurssiin **802362A Inversio-ongelmien laskennallinen peruskurssi**, jolle osallistumista suositellaan tämän kurssin suorittaneille.

802362A: Inversio-ongelmien laskennallinen peruskurssi, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mikko Orispää

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

806330A: Markkinariskin analyysi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Klemelä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

806630S Markkinariskin analyysi 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

802363A: Metriset avaruudet, 6 op**Voimassaolo:** 01.08.2010 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mahmoud Filali**Opintokohteen kielet:** suomi**Osaamistavoitteet:**

Kurssi antaa esitiedot useille haastavimmille analyysin ja topologian kursseille. Tämän kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määritellä ja todistaa metristen avaruuksien peruskäsitteitä koskevia perustuloksia ja ominaisuuksia.

Sisältö:

Kurssi käsittelee perusasioita metrisistä avaruuksista. Kurssilla käsitellään reaalianalyysistä tuttuja käsitteitä yleistäen nämä metriseen avaruuteen. Käsiteltävinä asioina ovat esimerkiksi sisäpisteistö, sulkeuma, suppeneminen, jatkuvuus, Bairen lause, kompaktisuus, kontraktiokuvaus sekä implisiittifunktion lause. Kurssi päättyy eräiden klassisten reaalianalyysin perustulosten yleistämiseen metrisille avaruuksille.

800329A: Topologia, 8 op**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mahmoud Filali**Opintokohteen oppimateriaali:****Vala K., Suominen K., Topologia I, 1990****Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

8 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija kykenee osallistumaan täysipainoisesti haastavimmille topologian ja analyysin kursseille.

Sisältö:

Kurssi käy läpi perusteet topologiasta, jotka kuuluvat jokaisen opiskelijan yleistietämykseen. Kurssi alkaa joukko-opilla ja siirtyy tarkastelemaan metrisiä ja topologisia avaruuksia. Kurssin aikana tarkastellaan suppenevuutta ja jatkuvuutta metrisissä sekä yleisissä topologisissa avaruuksissa. Separoituvuusaksioomat sekä kompaktit topologiset avaruudet tulevat myös tutuksi. Loppuosassa kurssia tutustutaan yhtenäisiin topologisiin avaruuksiin. Kurssilla käydään läpi mm. seuraavat matematiikan perustulokset: Bairen lause, Urysohnin lemma, Tietzen laajennuslause sekä Tychonoffin lause.

Toteutustavat:

56 h luentoja ja 42 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Analyysi I ja Lineaarialgebra I,II.

Oppimateriaali:

S. Willard: General Topology; K. Suominen & K. Vala: Topologia; R. Engelking: Outline of General Topology.

Vastuuhenkilö:

Mahmoud Filali.

801396A: Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Tuominen, P., Todennäköisyyslaskenta, osa 1, 1993

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

4 op

Ajoitus:

2. vuoden syksy.

Osaamistavoitteet:

- Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija
- todennäköisyysteoriaa syvemmin kuin peruskurssin jälkeen
- soveltaa erilaisia stokastisia malleja
- johtaa esiteltäviin uusiin käsitteisiin liittyvät teoreettiset perustulokset

Sisältö:

Kurssi on suoraa jatkoa Todennäköisyyslaskennan peruskurssille. Uusina asioina tulevat mm. jakauman momentit, todennäköisyysgeneroiva funktio, suurten lukujen laki, keskeinen raja-arvolause sekä kaksiuotteiset jakaumat.

Toteutustavat:

24 h luentoja, 12 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Valinnainen kaikilla linjoilla. Suositellaan erityisesti tilastotieteen pääaineopiskelijoille sekä matematiikan ja tietotekniikan linjan valitseville.

Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:

Esitiedot: Todennäköisyyslaskennan peruskurssi ja Analyysi I.

Oppimateriaali:

P. Tuominen: Todennäköisyyslaskenta I, Limes 2002 sekä monet kirjastossa olevat todennäköisyyslaskennan oppikirjat.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Lasse Holmström.

Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

802651S: Abstrakti mittateoria, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esa Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

802637S: Advanced Problem Solving, 2 - 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: englanti

Laajuus:

2 op - 6 op

Sisältö:

Tällä kurssilla tarkastellaan laajaa valikoimaa matematiikkaa: kombinatoriikkaa, algebraa, polynomeja, lineaarialgebraa, matriisilaskua, perusanalyysiä, epäyhtälöitä ja funktionaaliyhtälöitä. Tarkoitus ei ole syventyä niinkään uuteen teoriaan, vaan harjoitella ongelmanratkaisutaitoja ratkaisemalla elementaarisia, mutta vaikeita tehtäviä edellä mainituilta aloilta. Esimerkki helpomman puoleisesta tehtävästä on seuraava: "Olkoon A ja B n-kertaa-n matriiseja joille $AB = A + B$. Osoita, että $AB = BA$." Kurssilla keskeistä on ryhmätyöskentely - ryhmässä sekä syvennytään luennoilla esitettyyn materiaaliin luentomonisteesta, että, paljon tärkeämpänä, ratkaistaan tehtäviä toisiaan tukien.

Vastuuhenkilö:

Peter Hästö

805679S: Aikasarja-analyysi, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Klemelä

Opintokohteen oppimateriaali:

Harvey, Andrew C. , Time series models , 1993

Lütkepohl, Helmut , Introduction to multiple time series analysis , 1991

Hamilton, James D. , Time series analysis , 1994

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Opetuskieli:

Suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssin jälkeen opiskelija osaa mallintaa aikasarjoja lineaaristen, epälineaaristen ja parametrittomien mentelmien avulla sekä opiskelija osaa valita vaihtoehtoisten mallien väliltä ja sovittaa malleja tietokoneen avulla. Lisäksi tavoitteena on, että opiskelija oppii lukemaan aikasarja-analyysiä käsitteleviä tieteellisiä artikkeleita.

Sisältö:

Aikasarja-analyysin peruskäsitteistä sisältöön kuuluu stationaarisuus, autokorrelaatio, spektraalijakaumat ja periodogramma. Lineaarisen aikasarja-analyysin osalta käydään läpi ARMA-mallien avulla tapahtuva selittäminen, ennustaminen, parametrien estimointi sekä mallidiagnostiikka. Epälineaarista aikasarjamalleista käydään läpi kynnyksmallit (threshold models) ja heteroskedastiset aikasarjamallit (ARCH ja GARCH). Sisältöön kuuluu

epälineaarinen parametriton estimointi silottamisen avulla (aika-avaruus silottaminen ja tila-avaruus silottaminen) sekä parametriton spektraalitiheyden estimointi. Parametrittoman funktion estimoinnin menetelmistä sisältöön kuuluu ydinestimointi, lokaali polynomiregressio ja additiiviset mallit.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 28 tuntia luentoja, ja 14 tuntia laskuharjoituksia. Laskuharjoituksissa opiskelijat esittävät ratkaisujaan etukäteen annettuihin lasku- ja tietokonetehtäviin.

Esitietovaatimukset:

matemaattisten tieteiden opiskelijoille: tilastotieteen ja todennäköisyyslaskenta perusteiden hallinta, taloustieteilijöille: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille 1 ja 2, Tilastotieteen perusmenetelmät 1

Oppimateriaali:

Fan, J. ja Yao, Q. (2005). Nonlinear Time Series, Springer.

A. Harvey: Time Series Models, Philip Allan (2. painos) H. Lutkepohl: Introduction to Multiple Time Series Analysis, Springer (2. painos) J. Hamilton: Time Series, Princeton University Press The MIT Press.

Vastuuhenkilö:

Jussi Klemelä

802632S: Aineenopettajan erikoistyö, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802641S Aineenopettajan erikoistyö: harjoittelu 2.0 op

802640S Aineenopettajan erikoistyö: lukion matematiikka 3.0 op

802639S Aineenopettajan erikoistyö: sisällönsuunnittelu 5.0 op

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- yhdistää matemaattisen ajattelutavan opetukseensa

- suunnitella matemaattisia tehtäviä jotka tukevat syvällistä matemaattista osaamista laskurutiinien sijaan.

Sisältö:

Kurssikokonaisuuden tarkoituksena on yhdistää LuK-tutkinnossa opittu matemaattinen aines koulutyössä vastaan tulevaan matematiikkaan. Se koostuu seuraavista osista:

Sisällönsuunnittelu (4 op)

Tässä osiossa osanottajat suunnittelevat ja toteuttavat nuoremmille opiskelijoille suunnattuja "käsitteellisen ymmärtämisen pienryhmiä". Suunnittelu tehdään ryhmätyönä ja suunnitelmat käsitellään erikoistyön seminaarissa. Kurssin suoritus edellyttää aktiivista osallistumista seminaariin. Suunnitelmista ja toteutuksessa saadusta palautteesta tehdään ryhmässä kirjallinen raportti.

YO tehtävien tarkistus (3 op)

Tämä osio toteutetaan normaalikoulussa sikäläisten opettajien ohjauksessa. Siinä käydään läpi ylioppilaskirjoituksiin kuuluva matemaattinen aines sekä yo kokeen pisteytys. Korjaustaitoja harjautetaan korjaamalla aitoja yo tehtävien vastauksia. Suoritus koostuu 28 kontaktitunnista (sekä teoriaa, että tehtäviä), joissa pakollinen läsnäolo.

Muut osat (3 op)

Tähän osioon voi sisällyttää oman valintansa mukaan 3 op seuraavista: (a) tuutorointi, (b) kerhonohjaus, (c) kirjallinen lisätyö esimerkiksi opintosuunnitelmaan liittyen, tai (d) laitoksen tai ainejärjestön puitteissa tehty

opetuksenkehittämistyö, josta kirjoitetaan lyhyt kirjallinen selostus. Huomaa, että (b) kohdan toimintaa ei tietenkään voi käyttää kahta hyväkseen kahteen kertaan, sekä pedagogisissa opinnoissa, että tässä kokonaisuudessa.

Kohderyhmä:

Aineenopettajalinja (pakollinen).

Vastuuhenkilö:

Maarit Järvenpää

802632S-03: Aineenopettajan erikoistyö, muut osat, 3 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802641S Aineenopettajan erikoistyö: harjoittelu 2.0 op

802640S Aineenopettajan erikoistyö: lukion matematiikka 3.0 op

802639S Aineenopettajan erikoistyö: sisällönsuunnittelu 5.0 op

Laajuus:

1 - 5 op

Sisältö:

Tähän osioon voi sisällyttää oman valintansa mukaan 3 op seuraavista:

(a) tuutorointi, (b) kerhonohjaus, (c) kirjallinen lisätyö esimerkiksi opintosuunnitelmaan liittyen, tai (d) laitoksen tai ainejärjestön puitteissa tehty opetuksenkehittämistyö, josta kirjoitetaan lyhyt kirjallinen selostus. Huomaa, että (b) kohdan toimintaa ei tietenkään voi käyttää hyväkseen kahteen kertaan, sekä pedagogisissa opinnoissa, että tässä kokonaisuudessa. Laitokselle suunnitellaan kerhonohjaukseen valmentavaa seminaaria, jonka voi toteutuessaan myös sisällyttää tähän kurssinkokonaisuuteen.

Vastuuhenkilö:

Pekka Salmi.

802632S-01: Aineenopettajan erikoistyö, seminaari/sisällönsuunnittelu, 4 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802639S Aineenopettajan erikoistyö: sisällönsuunnittelu 5.0 op

802640S Aineenopettajan erikoistyö: lukion matematiikka 3.0 op

802641S Aineenopettajan erikoistyö: harjoittelu 2.0 op

Laajuus:

1 - 5 op

Sisältö:

Tämä osio koostuu ryhmässä tehtävästä lukiokurssin sisällön suunnittelemisesta. Lisäksi jokainen opiskelija suunnittelee itsenäisenä osana yhden kurssin luento-tunnin. Vaihtoehtoisesti voi tehdä samat suunnitelmat matematiikkakerhotoimintaan, tai kesäkertauskurssille, lukiokurssin sijaan. Suunnitelmista kirjoitetaan kirjallinen raportti, joka esitellään muille ryhmille seminaarissa.

Vastuuhenkilö:

Pekka Salmi.

802632S-02: Aineenopettajan erikoistyö, yo-tehtävien tarkistus, 3 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Oj-osa

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802640S	Aineenopettajan erikoistyö: lukion matematiikka	3.0 op
802641S	Aineenopettajan erikoistyö: harjoittelu	2.0 op
802639S	Aineenopettajan erikoistyö: sisällönsuunnittelu	5.0 op

Laajuus:

1 - 5 op

Sisältö:

Tämä osio toteutetaan normaalikoulussa sikäläisten opettajien ohjauksessa. Siinä käydään läpi ylioppilaskirjoituksiin kuuluva matemaattinen aines sekä yo-kokeen pisteytys. Korjaustaitoja harjautetaan korjaamalla aitoja yo-tehtävien vastauksia. Suoritus koostuu 28 kontaktitunnista (sekä teoriaa että tehtäviä), joissa pakollinen läsnäolo.

Vastuuhenkilö:

Pekka Salmi.

801694S: Algebra III, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapani Matala-aho

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kuten matematiikan opinnoissani yleensä pystyn ratkaisemaan aiheeseen liittyviä tehtäviä ja todistamaan keskeisiä lauseita lähtien esitetyistä määritelmistä käyttäen kurssilla sovellettuja työkaluja. Tarkemmin; Esimerkiksi, läpäistyäni kurssin arvosanalla 1/5, tunnistan useimmat määritelmät ja pystyn ratkaisemaan niihin liittyviä perustehtäviä sekä toistamaan ymmärrettävästi lyhyehköjä todistuksia. Suoritettuani kurssin arvosanalla 5/5 ymmärrän hyvin esitetyt määritelmät ja niistä johdettujen lauseiden todistukset. Kykenen ratkaisemaan vaativia tehtäviä, joissa vaaditaan omintakeisia useampivaiheisia päättelyjä ja sopivien työkalujen soveltamista.

Sisältö:

Kurssilla käsitellään seuraavia matematiikan rakenteita ja työkaluja: aksiomaattinen joukko-oppi, modulit ja algebrat, kategoriat ja funktorit, eksaktit jonot, tensoritulot, simpleksit kompleksit, sykli-, reuna- ja homologiaryhmät sekä ketjukurvat.

Toteutustavat:

Luentoja 56 h, harjoituksia 28 h.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Algebra I, Algebra II, Lineaarialgebra I ja Lineaarialgebra II.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Tapani Matala-aho.

802656S: Algebralliset luvut, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2012 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

802330A: Algebran pienryhmä, 1 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

1 op

Sisältö:

Tällä kurssilla syvennetään Algebra I -kurssin käsitteiden ymmärrystä; laskutehtäviä ei juuri ole. Määritelmiä ja lauseita puretaan auki ja mietitään mitä ne tarkoittavat. Kurssi kannattaa suorittaa samaan aikaan kurssin Algebra I kanssa. Myös myöhempi suorittaminen on mahdollista.

Toteutustavat:

Keskustelutyypisiä tehtäviä pienryhmissä vanhemman opiskelijan johdolla.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi kannattaa suorittaa samaan aikaan kurssin Algebra I kanssa. Myös myöhempi suorittaminen on mahdollista.

Vastuuhenkilö:

Peter Hästö

802329A: Analyysin pienryhmä, 1 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

1 op

Sisältö:

Tällä kurssilla syvennetään Analyysi I -kurssin käsitteiden ymmärrystä; kurssilla painotetaan visualisointia ja ymmärrystä laskutehtävien sijaan. Määritelmiä ja lauseita puretaan auki ja mietitään mitä ne tarkoittavat. Kurssi kannattaa suorittaa samaan aikaan kurssin Analyysi I kanssa. Myös myöhempi suorittaminen on mahdollista.

Toteutustavat:

Keskustelutyypisiä tehtäviä pienryhmässä vanhemman opiskelijan johdolla.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi kannattaa suorittaa samaan aikaan kurssin Analyysi I kanssa. Myös myöhempi suorittaminen on mahdollista.

Vastuuhenkilö:

Peter Hästö

806604S: Bayes-päätelyn perusteet, 10 op

Voimassaolo: - 01.09.2012

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Hyon-Jung Kim-Ollila

Opintokohteen oppimateriaali:

Andrew Gelman et al., Bayesian data analysis , 2004

Lee, Peter M. , Bayesian statistics an introduction , 1997

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

There are no specific prerequisites, since it is targeted to introduce statistical ideas in a different way of thinking.

Laajuus:

9 op

Sisältö:

Recently Bayesian approach has been recognized as a more practical and powerful tool to provide a natural and intuitively plausible way to think about the problem of drawing inferences from data observations. This course is to introduce students to the fundamentals of the Bayesian statistical analysis starting with its foundations, including probability as a representation for degrees of belief, the use of Bayes Rule to revise beliefs based on evidence, the likelihood principle, prior distributions and model specification, hierarchical modeling, computing with Monte Carlo Markov chain (MCMC) methods, and modelchecking.

In the end students should learn how to combine data with informed expert judgment in a sound way to derive useful conclusions, grasp a firm understanding of when and how to apply Bayesian and frequentist (classical) methods, and develop appropriate statistical models for phenomena.

Yhteydet muihin opintoihin:

Tilastollinen päättely II covers basic theories of Bayesian statistics as well.

Oppimateriaali:

Gelman, Carlyn, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis; P. Lee: Bayesian Statistics, Introduction.

Vastuuhenkilö:

Hyon-Jung Kim-Ollila.

806112P: Data-analyysin perusmenetelmät, 10 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Pääkkilä

Opintokohteen oppimateriaali:

Armitage, P. , Statistical methods in medical research , 2002

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

805305A Johdatus regressio- ja varianssianalyysiin 5.0 op

Laajuus:

10 op

Ajoitus:

Luennoidaan joka syyslukukausi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- analysoida jatkuvaa ja luokitettua vastemuuttujaa tavallisimmista tutkimusasetelmissä
- arvioida kriittisesti valitsemaansa mallia
- käyttää tilastollista ohjelmistoa

Sisältö:

Kurssilla laajennetaan ja syvennetään valmiuksia tehdä tilastollisia analyysejä ja päätelmiä tavanomaisten kokeellisten ja epäkokeellisten tutkimusasetelmien havaintoaineistoista. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. tilastollisen

aineiston hankinnan, kuvailun, mallituksen ja päättelyn periaatteet; jatkuvan vastemuuttujan analyysin perusmenetelmät, kuten ryhmien vertailu, varianssianalyysi, regressioanalyysi, residuaalit ja mallidiagnostiikka, parametrittomat menetelmät, korreloivien ja elinaikaa kuvaavien (sensuroitujen) havaintojen käsittely; sekä kaksiarvoisten, luokiteltujen ja lukumäärämuuttujien analyysin perusmenetelmät.

Toteutustavat:

56 h luentoja, 42 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Tilastotieteen pääaineopiskelijat sekä sivuainekokonaisuuksia suorittavat. Pääaineopiskelijoilla suositellaan suoritettavaksi 2. opintovuoden syksyllä.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tilastotieteen perusteet A ja B, Matematiikan perusmenetelmät I, Lineaarialgebra I.

Edellytetään suoritettavaksi ennen opintojaksoja Tilastollinen päättely I, Lineaariset mallit sekä muut tilastotieteen aineopinnot.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; Armitage P. & Berry, G. & Matthews, J.N.S.: Statistical Methods in Medical Research, 4th Edition, Blackwells, Oxford, 2001.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Suoritus välikokein tai loppukokeella. Välikokein suorittaminen edellyttää aktiivista osallistumista harjoituksiin.

Vastuuhenkilö:

Esa Läärä.

802649S: Dynaamiset systeemit, 10 op

Voimassaolo: 01.01.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Esa Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Sisältö:

Dynaamiset systeemit on matematiikan osa-alue, jossa pyritään ymmärtämään systeemien aikakehitystä.

Dynaamisten systeemien teoria on siten kaiken matemaattisen ja fysikaalisen mallintamisen perusta. Kurssilla lähdetään liikkeelle aivan alkeista ja keskitytään diskreetin ajan dynaamisiin systeemeihin eli kuvausten iterointeihin.

Vastuuhenkilö:

Esa Järvenpää

805683S: Ekonometria, 5 - 6 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Klemelä

Opintokohteen oppimateriaali:

Harvey, Andrew C. , Econometric analysis of time series , 1990

Hayashi, Fumio , Econometrics , 2000

Gourieroux, Christian , Statistics and econometric models , 1995

Gourieroux, Christian , Statistics and econometric models , 1995

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

805339A Ekonometrian tilastolliset perusteet 5.0 op

Laajuus:

5/6 op

Opetuskieli:

Suomi

Osaamistavoitteet:

jälkeen opiskelija osaa soveltaa tilastollisia malleja taloudellisia ilmiöitä koskevien päätelmien tekemisessä. Vaikka ekonometrisessä päättelyssä noudatetaan samoja periaatteita kuin muussa tilastollisessa päättelyssä, liittyy taloudellisiin ilmiöihin ja taloustieteelliseen ajattelutapaan eräitä erikoispiirteitä, jotka eroavat muista tilastotieteen sovellusalueista. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää lineaarisen regressiomallin lisäksi epälineaarista regressiota ja yleistettyä momenttimenetelmää sekä osaa soveltaa instrumenttimuuttujia estimoinnissa. Opiskelija osaa myöskin tutkia lineaariseen malliin liittyvien oletusten voimassaoloa ja sopeuttaa päättelyä tutkittavan ilmiön erikoispiirteiden mukaan.

Sisältö:

Kurssin alussa esitellään monen muuttujan lineaarista regressiomallia ja siihen liittyvää asymptoottista teoriaa sekä mallin parametreja koskevien rajoitusten ja rakennemuutosten testaamista.

Kurssilla käsitellään instrumenttimuuttujien käyttöä estimoinnissa ja estimointia silloin, kun mittausvirheitä esiintyy muuttujien mitatuissa arvoissa. Lineaarisen regressiomallin lisäksi käsitellään epälineaarista regressiota ja yleistettyä momenttimenetelmää.

Kurssilla tutustutaan päättelyyn heteroskedastisuuden ja autokorreloituneiden virheiden tapauksissa. Kurssi sisältää aikasarja-analyysin ja paneeliaineistojen analyysin perusteet.

Aikasarja-analyysin yhteydessä käsitellään kointegraatiota ja autoregressiivistä ehdollista heteroskedastisuutta.

Toteutustavat:

Kurssiin kuuluu 28 tuntia luentoja, ja 14 tuntia laskuharjoituksia. Laskuharjoituksissa opiskelijat esittävät ratkaisujaan etukäteen annettuihin lasku- ja tietokonetehtäviin.

Esitietovaatimukset:

matemaattisten tieteiden opiskelijoille: tilastotieteiden perusteiden hallinta,

taloustieteilijöille: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille 1 ja 2, Tilastotieteen perusmenetelmät 1

Oppimateriaali:

William H. Greene: Econometric Analysis (Prentice Hall)

Arviointiasteikko:

5-portainen 1,2,3,4,5,hyv,hyl,eisa,luop,hyv+

Vastuuhenkilö:

Jussi Klemelä.

805609S: Epidemiologian tilastolliset menetelmät, 9 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Läärä Esa

Opintokohteen oppimateriaali:

Santos Silva, Isabel dos , Cancer epidemiology principles and methods , 1999

Clayton, David , Statistical models in epidemiology , 1993

Rothman, Kenneth J. , Modern epidemiology , 1998

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Todennäköisyyslaskennan peruskurssi, Data-analyysin perusmenetelmät sekä Tilastollinen päättely I.

Laajuus:

9 op

Sisältö:

Opintojaksolla hankitaan valmiudet analysoida tyypillisten epidemiologisten tutkimusasetelmien tuottamia aineistoja ja tulkita niiden tuloksia. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. terveys- ja sairausilmiöiden esiintyvyys ja sen mittaaminen väestöryhmissä, ilmaantuvuus- ja vallitsevuussuureet, vakiointi, epidemiologinen kausaalitutkimus ja vertailevan tutkimuksen asetelmat, tutkimuksen validiteetti ja tarkkuus, harhat ja satunnaisvirheet ja niiden hallinta, tutkimusaineiston tilastollinen analyysi, julkaistujen tutkimusten kriittinen arviointi ja tulkinta. Kurssin voi suorittaa myös aineopintotasoisena (805309A).

Toteutustavat:

44 h luentoja, 33 h harjoituksia.

Oppimateriaali:

dos Santos Silva, I: Cancer Epidemiology. Principles and Methods. International Agency for Research on Cancer, Lyon 1999; D. Clayton & M. Hills: Statistical Models in Epidemiology, Oxford UP 1993; K. J. Rothman, S. Greenland: Modern Epidemiology, 2nd Edition, Lippincott-Raven, 1998.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Esa Läärä.

802638S: Formal Models and Quantitative Methods for Psychology, 5 - 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op tai 10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa käsitellä formaaleja malleja.

- osaa implementoida mallit sopivalla tietokone ohjelmalla.

Sisältö:

Kurssi toteutetaan saman nimisen Erasmus Intensive Program vaihto-ohjelman puitteissa. Vuosittain järjestetään n. kahden viikon mittainen seminaari jossain toteuttajaverkoston jäsenmaassa. Seminaarissa opiskellaan malleja, niiden käyttämiseen psykologiassa ja muissa ihmistieteissä, sekä implementointia tietokoneiden avulla. Kurssi voidaan suorittaa 10 op:n laajuisena osallistumalla kahteen seminaariin, tai osallistumalla yhteen seminaariin ja tekemällä erikseen sovittava kirjallinen työ.

Yhteydet muihin opintoihin:

Esitiedot: Ytimen kurssit, tilastotieteen peruskurssien sekä matemaattisten ohjelmistojen hallinta on hyödyksi.

Vastuuhenkilö:

Peter Hästö

802647S: Fourier series and the discrete Fourier transform, 10 op

Voimassaolo: 01.01.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Valeriy Serov

Opintokohteen kielet: englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

800674S: Fourier transform and distributions, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Valeriy Serov

Opintokohteen oppimateriaali:

Stein, Elias M.; Shakarchi R., Fourier Analysis: An Introduction, 2003

Taylor, Michael E., Partial Differential Equations: Basic theory, 1996

Grafakos Loukas, Classical and Modern Fourier Analysis, 2004

Stakgold, Ivar, Green's functions and boundary value problems, 1998

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

On successful completion of this course, the student will be able to

- calculate the Fourier transform of a given integrable function on the line
- perform basic operations, such as differentiation, convolution and Fourier transformation, on distributions
- use Fourier transform to find, and provide estimates for, fundamental solutions of partial differential operators
- formulate direct and inverse scattering problems for the Schrödinger operator

Sisältö:

Fourier transform in Schwartz spaces, Riemann - Lebesgue lemma, Hausdorff - Young inequality, tempered distributions and their Fourier transform, Sobolev spaces, homogeneous distributions, fundamental solution of PDO, Schrödinger operator with singular potential, inverse scattering problem, Born approximation.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Analyysi I, II, Kompleksianalyysi I ja II sekä Lineaarialgebra I ja II.

Oppimateriaali:

Luentomoniste: <http://math.oulu.fi/materiaalit.html>

E.M. Stein & R. Shakarchi: Fourier Analysis (an Introduction), Princeton University Press, 2003;

L. Grafakos: Classical and Modern Fourier Analysis, Pearson Education, 2004;

I. Stakgold: Green's Functions and Boundary Value Problems, 2nd edition, Wiley, 1998;

M. Taylor: Partial Differential Equations (Basic Theory), Springer, 1996.

Vastuuhenkilö:

Valeriy Serov.

802650S: Fraktaaligeometria, 10 op

Voimassaolo: 01.01.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Maarit Järvenpää

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Sisältö:

Fraktaalit ovat epäsäännöllisiä joukkoja, joiden rakenteessa on yksityiskohtia kaikissa mittakaavoissa.

Fraktaaligeometria on matematiikan ala, jossa tutkitaan fraktaalien geometrisia ominaisuuksia. Fraktaaleja käytetään nykyään paljon monilla matematiikan aloilla sekä erilaisissa sovelluksissa. Kurssilla käsitellään fraktaaligeometrian perustyökaluja mm. erilaisia dimensioita.

802629S: Funktioiden estimointi, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lasse Holmström

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- luonnehtia parametrittomien funktion estimointimenetelmien perusominaisuudet
- soveltaa näitä estimointimenetelmiä käytännön ongelmiin
- johtaa eräät funktioiden estimointiteorian perustulokset ydinestimaattoreille

Sisältö:

Kurssi esittelee parametrittomien funktion estimointimenetelmien teoriaa ja käytäntöä painottaen erityisesti ydinmenetelmiä. Estimoitavina funktioina ovat todennäköisyysfunktio ja regressiofunktio.

Toteutustavat:

Luentoja 42 h ja harjoituksia 28 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Analyysi I ja II, Todennäköisyyslaskennan perus- ja jatkokurssi.

Oppimateriaali:

Luentomoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Lasse Holmström.

800651S: Funktionaalianalyysi, 10 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa johtaa ja todistaa funktionaalianalyysin keskeiset tulokset.
- osaa soveltaa kurssin tuloksia ja menetelmiä niin puhtaan kuin sovelletun matematiikan ongelmiin.

Sisältö:

Kurssilla käsiteltäviä aiheita ovat Banachin ja Hilbertin avaruudet, Banachin kiintopisteperiaate, operaattoriteorian alkeet, Bairen kategorialause, tasaisen rajoituksen periaate, avoimen kuvauksen lause, suljetun kuvaajan lause, Hahn-Banachin lause, kompaktit operaattorit sekä niiden spektri.

Vastuuhenkilö:

Mikael Lindström

805667S: Harjoitusaine, 5,5 op**Voimassaolo:** - 01.09.2012**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5,5 op

Osaamistavoitteet:

Aineen tarkoituksena on perehdyttää opiskelija tilastotieteelliseen tutkimustyöhön ja se on usein luontevaa liittää pro gradu -tutkielman aihepiiriin niin, että se olisi esityö gradun kirjallisuuskatsaukseen tai teo-riaosaan. Aineen aiheesta sovitaan jonkun tilastotieteen professorin tai muun opettajan kanssa. Ennen ainetta on suoritettava vähintään yksi syventävä kurssi.

802652S: Hilbert avaruudet, 5 op

Voimassaolo: 01.08.2010 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800624S Analyysi III 10.0 op

Laajuus:

5 op

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

802636S: Informaatioteoria, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lasse Holmström

Opintokohteen oppimateriaali:

Ash, Robert, Information Theory, 1990

Cover, Thomas M.; Joy, Thomas A., Elements of Information Theory, 2006

Gallager, Robert G., Information Theory and Reliable Communication, 1968

MacKay, David J. C., Information Theory, Inference and Learning Algorithms, 2003

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- informaatioteorian peruskäsitteet ja tulokset
- ratkaista informaatioteoriaa soveltavia matemaattisia ongelmia
- johtaa teorian keskeisimmät tulokset

Sisältö:

Kurssi esittelee Claude Shannonin muotoileman viestinnän matemaattisen teorian peruskäsitteet ja tulokset. Kiinnostuksen kohteena ovat viestilähteen sisältämän informaation määrän mittaaminen, informaation tiivistäminen, koodaaminen, koodatun informaation lähettäminen tiedonsiirtokanavan läpi sekä vastaanotetun viestin dekodeeraus.

Toteutustavat:

Luentoja 56 h ja harjoituksia 28 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lineaarialgebra I ja II, Analyysi I ja II, Todennäköisyyslaskennan perus- ja jatkokurssi. Aivan kurssin loppupuolella käytetään hieman pidemmälle menevää analyysia (Hilbertin avaruus L_2 , Fourier-muunnos), mutta luennoilla pyritään näiltä osin esittämään kaikki tarpeellinen.

Oppimateriaali:

Luentojen tukena voi käyttää informaatioteorian oppikirjoja, joista tällä kurssilla keskeisimmistä mainittakoon

Robert B. Ash. Information Theory. Dover, 1990 (vuonna 1965 julkaistun kirjan uusintapainos).

Thomas M. Cover and Joy A. Thomas. Elements of Information Theory. Wiley, 1991.

Robert G. Gallager. Information Theory and Reliable Communication. Wiley, 1968.

David J. C. MacKay. Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, 2004.

Näistä kaksi ensimmäistä ovat kurssin kannalta keskeisimmät.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:
Lasse Holmström.

802635S: Introduction to partial differential equations, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Valeriy Serov

Opintokohteen oppimateriaali:

Colton, David, Partial Differential Equations: An Introduction, 1988

Kress, Rainer, Linear Integral Equations, 1999

Folland, Gerald B., Introduction to partial differential equations, 1995

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

On successful completion of this course, the student will be able to

- solve linear and quasi-linear partial differential equations of first order using the method of characteristics
- apply the method of separation of variables to solve initial-boundary value problems for heat, wave and Laplace equations
- verify that a given function is a fundamental solution of a partial differential operator
- use single and double layer potentials to solve boundary value problems for Laplacian

Sisältö:

Linear and nonlinear equations of the first order, trigonometric Fourier series, Laplace equation in \mathbb{R}^n and in bounded domains, potential theory, Green's function, Heat equation in \mathbb{R}^n and in bounded domains, Wave equation in \mathbb{R}^n and in bounded domains, d'Alembert formula for any dimensions, Fourier method.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Analyysi I, II, Kompleksianalyysi I ja II, Differentiaaliyhtälöt I sekä Lineaarialgebra I ja II.

Oppimateriaali:

Luentomoniste: <http://math.oulu.fi/materiaalit.html>

D. Colton: Partial Differential Equations (an Introduction), Dover Publications, 1988;

G. Folland: Introduction to Partial Differential Equations, 2nd edition, Princeton University Press, 1995;

R. Kress: Linear Integral Equations, 2nd edition, Springer, 1999.

Vastuuhenkilö:

Valeriy Serov.

800149P: Johdatus LaTeXiin, 2 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

761115P Fysiikan laboratoriotyöt 1 5.0 op

761115P-03 Fysiikan laboratoriotyöt 1, Johdatus LaTeXiin 0.0 op

Laajuus:

2 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tuntee LaTeXin toiminta periaatteen
- osaa muodostaa perusdokumenttipohjan ja muokata sitä omiin tarpeisiin sopivaksi
- tietää matemaattisen tekstin tuottamisessa tarvittavat peruskomennot

- osaa käyttää erilaisia ympäristöjä (esim. kaavaympäristöt)
- osaa tulkita ja korjata virhetilanteita
- Pystyy tekemään tutkielmat käyttämällä LaTeXia

Sisältö:

LuK- ja Pro gradu -tutkielmat kirjoitetaan pääsääntöisesti LaTeX-ladontaohjelmalla. Tämä kurssi tarjoaa tarvittavat perustiedot ja -taidot LaTeXin käytöstä.

Toteutustavat:

20h opetusta tietokoneluokassa.

Oppimateriaali:

www.cc.oulu.fi/~psalmi/latex; Antti-Juhani Kaijanaho: LaTeX ja AMS-LaTeX: Opus asiatekstin ladonnasta, Jyväskylän yliopiston ATK-keskus, 2003; Tobias Oetiker (et al.): Pitkänpuoleinen johdanto LaTeX2e:n käyttöön (www.funet.fi/pub/TeX/CTAN/info/lshort/finnish/lyhyt2e.pdf); Helmut Kopka ja Patrick Daly: A Guide to LaTeX, Addison-Wesley, 1999.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Harjoitustyö.

802654S: Johdatus distribuutioteoriaan, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

802644S: Johdatus funktioanalyysiin, 10 op

Voimassaolo: 01.08.2009 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mahmoud Filali

Opintokohteen kielet: suomi

Osaamistavoitteet:

Kurssi tarjoaa työkaluja ääretönulotteisten vektoriavaruuksien käsittelyyn. Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy seuraamaan ja tutustumaan lähes mihin tahansa materiaaliin funktionaalianalyysin alueelta.

Sisältö:

Kurssin alussa kerrataan lineaarialgebran ja normiavaruuksien perusteita, jonka jälkeen esitetään mm. tasaisen rajoittuneisuuden periaate ja avoimen kuvauksen lause. Kurssin alkuosassa tutkitaan myös normiavaruuden yksikköpallon kompaktisuutta normitopologiassa. Hahn-Banachin lause esitetään algebrallisessa, analyttisessä ja geometrisessa muodossa. Tämän jälkeen todistetaan Krein-Milmanin lause. Kurssin loppuosassa tarkastellaan normiavaruuksien heikkoa topologiaa sekä duaalin heikko*-topologiaa. Myös yksikköpallon kompaktisuutta tutkitaan näiden topologioiden suhteen.

Vastuuhenkilö:

Mahmoud Filali

802655S: Ketjumurtoluvut, 5 op

Voimassaolo: 01.01.2011 -

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

800667S: Koodausteoria, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Roman, Steven, Coding and Information Theory , 1992

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tietää koodausteorian toimintaperiaatteet
- tuntee keskeiset virheitä korjaavat lohkokoodit
- koee algebran ja lukuteorian sovellusmahdollisuudet tiedonsiirrossa

Sisältö:

Kurssilla käsitellään tiedonsiirrossa tarvittavien virheitä korjaavien koodien teoriaa. Kyseessä on varsin uusi matematiikan osa-alue, joka on kehittynyt ja laajentunut voimakkaasti viimeisten kolmen vuosikymmenen aikana, jolloin myös tarve kehittää entistä tehokkaampia virheitä korjaavia koodeja on koko ajan lisääntynyt. Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijoille hyvä näkemys tällais-ten koodien rakenteesta ja käytöstä. Kurssi keskittyy lohkokoodien tarkasteluun. Äärellisten kuntien perusteiden esittelyn jälkeen käydään läpi lineaariset koodit ja syklist koodit, erityisesti käsitellään esimerkiksi Reedin-Mullerin koodien, BCH-, RS- ja Goppa-koodien keskeiset ominaisuudet. Ryöppyvirheiden korjausta tarkastellaan erikseen. Myös äärellisten kuntalaajennusten jälkifunktion keskeiset ominaisuudet käsitellään, samoin jälkifunktion käyttö syklisten koodien ja hajaspektritekniikan vaatimien koodijonojen esittämisessä. Matematiikan ja tietotekniikan linjalla opiskelevien lisäksi kurssi soveltuu myös muiden linjojen opiskelijoille, jotka ovat kiinnostuneita lukuteorian ja algebran moderneista sovellutuksista.

Toteutustavat:

Luentoja 56 h ja harjoituksia 28 h.

Kohderyhmä:

2.-3. vuosikurssi, matematiikan ja tietotekniikan sv:n opiskelijat, kaikki lukuteorian ja algebran moderneista sovellutuksista kiinnostuneet.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lineaarialgebra I, II ja Algebra I suositeltavia (ja osittain välttämättömiäkin).

Oppimateriaali:

Luentomoniste: K. Väänänen, Koodausteoria; Steven Roman, Coding and Information theory, Springer-Verlag (Graduate Texts in Mathematics, 134).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Keijo Väänänen.

801698S: Kryptografia, 5 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Tapani Matala-aho

Opintokohteen oppimateriaali:

Trappe, Wade; Washington, Lawrence C., Introduction to Cryptography: with Coding Theory, 2005

Menezes, Alfred J.; van Oorschot, Paul C.; Vanstone, Scott A. , Handbook of Applied Cryptography, 1997

Opintokohteen kielet: suomi**Laajuus:**

10 op

Osaamistavoitteet:

Kuten matematiikan opinnoissani yleensä pystyn ratkaisemaan aiheeseen liittyviä tehtäviä ja todistamaan keskeisiä lauseita lähtien esitetyistä määritelmistä käyttäen kurssilla sovellettuja työkaluja. Tarkemmin; Esimerkiksi, läpäistyäni kurssin arvosanalla 1/5, tunnistan useimmat määritelmät ja pystyn ratkaisemaan niihin liittyviä perustehtäviä sekä toistamaan ymmärrettävästi lyhyehköjä todistuksia. Suoritettuani kurssin arvosanalla 5/5 ymmärrän hyvin esitetyt määritelmät ja niistä johdettujen lauseiden todistukset. Kykenen ratkaisemaan vaativia tehtäviä, joissa vaaditaan omintakeisia useampivaiheisia päättelyjä ja sopivien työkalujen soveltamista.

Sisältö:

Luennoilla tutkitaan salaus-, avaimenvaihto- ja allekirjoitusjärjestelmiin liittyviä matemaattisia perusteita. Tällaisia ovat alkulukutesteihin ja tekijöihinjakomenetelmiin liittyvät ryhmä- ja lukuteoreettiset perusteet, laskentaan ja erityisesti äärellisten kuntien laskutoimituksiin liittyvät kompleksisuusarvioinnit, nopea potenssi ja diskreetti logaritmi äärellisessä syklisessä ryhmässä sovellettuna äärellisen kunnan kertolaskuryhmässä ja elliptisen käyrän yhteenlaskuryhmällä. Johdetaan yhteenlaskukaavat projektiivisella ja affiinilla Weierstrassin elliptisellä käyrällä. Tarkasteltavia järjestelmiä ovat Diffie-Hellman -avaimenvaihto sekä ElGamal salaus- ja allekirjoitus äärellisessä syklisessä ryhmässä sekä edelliset sovellettuna äärellisissä kunnissa tai niiden yli määritellyillä elliptisillä käyrillä kuten DSA, ECDSA ja Massey-Omura. Edellisiin liittyviä testejä ja algoritmeja: AKS, Fermat, Lenstra, Lucas, Miller-Rabin, neliöseula, Pohlig-Hellman, Pollardin p-1 ja rho, Pseudoalkuluvut, Solovay-Strassen.

Toteutustavat:

Luentoja 56 h, harjoituksia 28 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Algebra I, Algebra II ja salausmenetelmät.

Oppimateriaali:

Luentomoniste: <http://math oulu.fi/materiaalit/luentorungot/> Wade Trappe, Lawrence C. Washington: Introduction to cryptography : with coding theory; Alfred J. Menezes: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press 1996. Tämä kirja on myös ladattavissa internetistä: <http://www.cacr.math.uwaterloo.ca/hac/>.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Tapani Matala-aho.

802653S: Lebesguen mitta- ja integraaliteoria, 5 op**Voimassaolo:** 01.08.2010 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mikael Lindström**Opintokohteen kielet:** suomi**800104P: Lukualueet, 4 op****Voimassaolo:** 01.03.2011 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

800347A Lukualueet 5.0 op

Laajuus:

4 op

Ajoitus:

1.-3. vuosikurssi.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa määritellä ja konstruoida yleisimmät lukualueet

- osaa luetella ja käyttää lukualueiden peruslaskutoimituksia

Sisältö:

Kurssilla käsitellään aritmetiikan ja algebran perusteita. Tarkastelun kohteena ovat erityisesti lukujärjestelmät ja lukualueet. Kurssilla perehdytään koulumatematiikassa käytettävien lukujoukkojen konstruointiin ja näiden laskutoimituksiin.

Kurssi alkaa luonnollisten lukujen määrittelyllä ja niiden laskutoimituksilla. Tämän jälkeen syvennymme tarkemmin jaollisuuteen. Sen jälkeen konstruoimme kokonaisluvut luonnollisten lukujen avulla. Seuraavana konstruoimme rationaalilukujen joukon lähtien kokonaislukujen joukosta. Viimeinen tarkasteltava lukujoukko on reaalilukujen joukko.

Toteutustavat:

28 h luentoja ja 14 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Matematiikan perusmetodit I.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

802332A: Matemaattinen ongelmanratkaisu, 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Peter Hästö

Opintokohteen kielet: suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

802322A: Matemaattisen mallinnuksen peruskurssi (verkkokurssi), 5 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Erkki Laitinen

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

5 op

Sisältö:

Opintojakso soveltuu matematiikan opintoihin suuntautuville ja käytännön elämän laskennallisista tehtävistä kiinnostuneille. Opintojakso valottaa matemaattisten mallien vaihtelevia muotoja ja käyttötarkoituksia, ja niiden rakentamisessa tarvittavia matemaattisia menetelmiä. Esitietovaatimuksena on insinöörimatematiikan tai laajan matematiikan opintokokonaisuus.

Vastuuhenkilö:

Erkki Laitinen

802623S: Matemaattisen mallinnuksen verkkokurssi, 2 - 24 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Erkki Laitinen

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

1 op - 24 op

Sisältö:

Koostuu kursseista: Datan analyysimenetelmät mallinnuksessa , Jatkuvat mallit, Mallinnus ja optimointi , Mathematics of Visual Motion, Osittaisdifferentiaaliyhtälöt matemaattisessa mallinnuksessa, Satunnaisuus mallintamisessa, Tilastolliset mallit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Datan analyysimenetelmät mallinnuksessa : Uusilla diskreeteillä menetelmillä mallinnuksessa tarkoitetaan soveltavan matematiikan piirissä viime vuosikymmeninä syntyneitä tekniikoita ja lähestymistapoja, joilla voidaan luontevasti kuvata sellaisia ilmiöitä, joiden mallintaminen differentiaaliyhtälö-, tilasto- ym perinteisillä mallinnusmenetelmillä on hankalaa. Menetelmät kulkevat myös nimikkeen Soft Computing alla, ja niihin luetaan yleensä sumea logiikka, neuroverkot, geneettiset algoritmit, tiedonlouhinta ja kaaosteoria. Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Jatkuvat mallit: Kurssilla tutustutaan jatkuvien (differentiaali- ja osittaisdifferentiaaliyhtälöpohjaisten) mallien käsittelytekniikoihin. Tekniikat voidaan jakaa kahteen luokkaan, 'vaikeiden' mallien yksinkertaistamiseen tarkoitettuihin (erikoistilanteet, linearisointi, asymptoottinen analyysi, säännöllistäminen) sekä erilaisia kysymyksenasetteluja mahdollistaviin (mallipohjainen optimointi ja säätö, mallien sovitus ja käännetyt tehtävät). Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Mallinnus ja optimointi: Kurssilla tutustutaan lineaarisen ja epälineaarisen optimoinnin teorian alkeisiin, variaatiolaskentaan, epälineaariseen monitavoiteoptimointiin ja kokonaislukuoptimointiin. Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Mathematics of Visual Motion: This short course will address the problem of reconstructing two and three dimensional motion and shape from a video sequence. We start with a brief survey of feature extraction for tracking purposes. Notions, such as optical flow and visual velocity field are introduced. This is followed by an analytical decomposition of the mapping properties of projected three dimensional rigid body motion onto a temporal image sequence. An equally brief survey of statistical calibration techniques to produce a model of motion and shape rounds up this short course. Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Osittaisdifferentiaaliyhtälöt matemaattisessa mallinnuksessa: Johdatus osittaisdifferentiaaliyhtälöihin, elementtimenetelmän perusteita, multifysiikka mallinnuksessa, osittaisdifferentiaaliyhtälöihin perustuvia mallinnusesimerkkejä: akustiikka, jähmettymisen mallintaminen sisältäen vapaan reunan ongelman, piikiteen kasvatus, parametrien estimointi esimerkkinä impedanssitomografia. Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Satunnaisuus mallintamisessa: Kurssilla tutustutaan satunnaisilmiöihin mallintamisen yhteydessä. Satunnaisuuden lähde vaihtelee: itse tutkittava ilmiö voi olla stokastinen, malli voi olla deterministinen mutta mittausdata kohinaista, tai pyrkimys voi olla tilastollisesti kvantifioida mallintamisen epävarmuutta. Tilanteita valotetaan esimerkein ja itse ohjelmoiden Matlab-ympäristössä. Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Tilastolliset mallit: Kurssilla opiskellaan tilastomatematiikkaan perustuvaa mallinnusta. Kurssi muodostuu case-tyyppisistä esimerkeistä, joita alan asiantuntijat luennoillaan esittelevät: MCMC, parametrien estimointi, hahmontunnistus, regressio ja sekamalli. Matemaattisen mallinuksen verkkokurssit toteutetaan Matemaattisen mallinuksen verkostohakkeen puitteissa.

Vastuuhenkilö:

Erkki Laitinen

800147P: Matematiikan perusmetodit I, 8 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Arhippainen, Jorma Eemil

Opintokohteen oppimateriaali:

Aatos Lahtinen, Erkki Pehkonen, Matematiikkaa soveltajille peruskurssi korkeakouluja varten , 1987

Aatos Lahtinen, Erkki Pehkonen, Matematiikkaa soveltajille peruskurssi korkeakouluja varten , 1988

Adams, R. A., A Complete Course -Calculus, 4th edition.

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802161P Johdatus reaalfunktioihin 5.0 op

802154P Alkeisfunktiot 3.0 op

802155P Jatkuvuus ja raja-arvo 4.0 op

Lähtötasovaatimus:**Laajuus:**

8 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- määrittellä ja käyttää reaalfunktioiden perusominaisuuksia
- ratkaista yhtälöitä, epä yhtälöitä sekä trigonometrisiä yhtälöitä
- tuntee peruslukualueiden laskutoimitukset
- määrittellä ja laskea funktion raja-arvon
- määrittellä ja tutkia funktion jatkuvuutta
- laskea erilaisten funktioiden derivaattoja sekä integraaleja
- selittää (ja laskea) erilaisten pyörähdyskappaleiden tilavuuksien ja integraalin yhteyden

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on selvittää reaali- ja kompleksilukujen perusteita, joita tarvitaan eri tieteenalojen sovelluksissa. Kurssilla painotetaan laskennallista puolta, ei niinkään todistuksia. Aluksi tarkastellaan lukujoukkoja, minkä jälkeen käydään läpi funktioiden perusominaisuuksia. Tämän jälkeen tutkitaan funktioiden raja-arvoja ja niiden sovelluksina funktion jatkuvuutta ja derivaattaa. Derivaattaa sovelletaan funktion kulun tarkasteluun. Loppuosa kurssista keskittyy integroimistekniikkoihin, määrättyyn integraaliin ja niiden sovelluksiin, kuten alueiden pinta-alojen ja pyörähdyskappaleiden tilavuuksien sekä käyrän kaaren pituuden laskemisiin. Lisäksi kurssissa käsitellään kompleksilukujen ominaisuuksia.

Toteutustavat:

56 h luentoja, 42 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lukion matematiikan (myös lyhyen) suorittaminen.

Oppimateriaali:

A. Lahtinen & E. Pehkonen: Matematiikkaa soveltajille I, II; R. Adams: Calculus, 4th edition; M. Spiegel: Advanced calculus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Jorma Arhippainen.

800117P: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille I, 7 op

Voimassaolo: - 01.02.2013

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:**Laajuus:**

7 op

Ajoitus:

1. syksy.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- käsitellä erityyppisiä funktioita ja hallitsee erilaisten yhtälöiden ja epäyhtälöiden ratkaisemisen
- määrittellä raja-arvon ja jatkuvuuden käsitteet sekä soveltaa niitä tarvittaessa
- määrittellä derivaatan merkityksen ja osaa soveltaa derivaattaa käytännössä
- laske erityyppisiä optimointitehtäviä
- on valmis hyödyntämään kaikkea edellä mainittua tulevissa taloustieteen kursseissaan

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on luoda pohja taloustieteissä esiintyvälle matematiikalle. Kurssi aloitetaan kertaamalla lukiossa käsitellyt asiat kuten yhtälöt, epäyhtälöt, funktiot, funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus sekä funktion derivaatta. Samalla tuodaan mukaan em. asioiden taloustieteelliset sovellukset. Kurssin toinen keskeinen asia on erilaisten funktioiden ääriarvojen määrittäminen eli optimointi. Ääriarvojen tarkastelu tapahtuu tutkimalla funktion kulkua derivaatan avulla. Pääpaino on yhden muuttujan funktioiden optimoinnissa. Vaativimpana ääriarvotapauksena otetaan mukaan kahden muuttujan ja muutaman ehdon tapaus, jolloin on löydettävä funktiolle ääriarvot, kun lisäksi muuttujien on toteutettava tietyt yhtälö/epäyhtälöehdot.

Toteutustavat:

56 h luentoja ja 39 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pakollinen kaikille kauppatieteiden opiskelijoille.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lukion matematiikka.

Oppimateriaali:

Kurssia varten on myynnissä luentomoniste, joka suositellaan hankittavaksi. Kurssi ei vaadi omaa kirjallisuutta mutta lähdeoteksena on käytetty Jean E Weberin kirjaa Mathematical Analysis; Business and Economic Applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Kari Myllylä.

800118P: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille II, 7 op

Voimassaolo: - 31.07.2020

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802159P	Analyysin perusteet kauppatieteilijöille	5.0 op
802160P	Matriisit ja optimointi kauppatieteilijöille	5.0 op

Lähtötasovaatimus:**Laajuus:**

7 op

Ajoitus:

1. kevät.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- hallitsee matriisien peruslaskutoimitukset ja ominaisuudet
- osaa hyödyntää matriiseja mm. yhtälöryhmien ratkaisemisessa, optimoinnissa ja erilaisten mallien rakentamisessa
- hallitsee lineaarisen optimoinnin perustapaukset
- osaa laskea kompleksiluvuilla
- hallitsee integraalifunktioiden määräämisen ja osaa soveltaa määrättyä integraalia mm. erilaisten pinta-alojen

laskemisessa

- ymmärtää differentiaaliyhtälöiden ajatuksen ja osaa ratkaista erityyppisiä yhtälöitä
- ymmärtää differenssiyhtälöiden ajatuksen ja osaa ratkaista erityyppisiä yhtälöitä
- on valmis hyödyntämään kaikkea edellä mainittua tulevissa taloustieteen kursseissaan

Sisältö:

Kurssin tavoitteena on luoda pohja taloustieteissä esiintyvälle matematiikalle. Kurssin keskeinen asia on matriisialgebra ja matriisien hyödyntäminen matemaattisissa tehtävissä. Matriisien käsittely aloitetaan alkeista ja niiden avulla opitaan ratkaisemaan usean muuttujan lineaarisia yhtälöryhmiä ja suorittamaan vaativia sidottuja ääriarvot tehtäviä. Tarkoituksena on ratkaista kurssilla Matematiikan perusteet taloustieteilijöille I (800117P) esiintyviä ääriarvot tehtäviä vaativimmat optimointitehtävät matriisien avulla. Matriisien avulla tutustutaan myös regressioanalyysin perusteisiin ja Panos-Tuotos -malliin. Lisäksi tullaan käsittelemään lineaarista optimointia ja sivuamaan jossain määrin ns. vektorimuotoista derivointia. Kurssin toinen tärkeä asia on integraalilaskenta ja sen sovellutukset. Integrointia tarvitaan mm. tutustuttaessa differentiaaliyhtälöihin. Tällöin käsitellään yhtälöitä, joissa esiintyy tuntematon funktio derivaattoineen. Kurssin lopussa käsitellään vielä hieman differenssiyhtälöitä.

Toteutustavat:

56 h luentoja ja 39 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pakollinen kansantaloustieteen ja laskentatoimen koulutusohjelmissa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille I.

Oppimateriaali:

Kurssia varten on myynnissä luentomoniste, joka suositellaan hankittavaksi. Kurssi ei vaadi omaa kirjallisuutta mutta lähde teoksena on käytetty Jean E Weberin kirjaa Mathematical Analysis; Business and Economic Applications.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Kari Myllylä.

800653S: Matriisiteoria, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen oppimateriaali:

Lancaster, Peter , Theory of matrices with applications , 1985

Opintokohteen kielet: suomi

Lähtötasovaatimus:

Lineaarialgebra I ja II (tai 800121P).

Laajuus:

10 op

Sisältö:

Matriisiteorialla on sovellutuksia monilla eri alueilla kuten teknisissä tieteissä, taloustieteessä, tilastotieteessä, fysiikassa ja matematiikassa. Jos käsiteltävä probleema voidaan esittää matriisien avulla, sen tutkiminen ja ratkaiseminen helpottuu usein huomattavasti mikäli matriisit voidaan esittää jossakin erikoisessa normaalimuodossa similaarisuusmuunnosten avulla tai jotain erikoista tyyppiä olevien matriisien tuloina. Näistä käsitellään tässä kurssissa seuraavia: astehajotelma, hajotelma ala- ja yläkolmiomatriisin tulona, hajotelma hermiittisen ja unitaari-sen matriisin tulona, singulaariarvohajotelma, diagonaalimuoto, yläkolmiomuoto ja Jordan-muoto. Singulaariarvohajotelman sovellutuksena käsitellään mielivaltaisen kompleksisen $m \times n$ -matriisin Moore-Penrose -inverssiä, joka yleistää tavallisen kääntematriisin käsitteen ja on aina olemassa. Kurssilla käsitellään myös matriisifunktioiden (esimerkiksi $\sin A$) määrittelyä yleistyksenä sekä näin saatujen matriisien $f(A)$ ominaisuuksia, sovellutuksia ja yhteyttä matriisisarjoihin.

Toteutustavat:

56 h luentoja, 28 h harjoituksia.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; P. Lancaster, M. Tismenetsky: The Theory of Matrices, Academic Press 1985.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Nimetään myöhemmin.

802631S: Moderni reaalianalyysi, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa johtaa ja todistaa modernin reaalianalyysin keskeiset tulokset.

- osaa soveltaa reaalianalyysin moderneja menetelmiä eri matematiikan alojen ongelmiin, kuten osittaisdifferentiaaliyhtälöiden teoriaan.

Sisältö:

Kurssilla käsitellään seuraavia aiheita: Lebesguen avaruudet (Hölderin ja Minkowskin epäyhtälöt, täydellisyys, duaaliavaruudet), Vitalin peitelause, Hardy-Littlewoodin maksimaalifunktio, approksimointi sileillä funktioilla konvoluution avulla, Lebesguen tiheyspistelause, Sobolevin epäyhtälöitä.

Vastuuhenkilö:

Nimetään myöhemmin.

800688S: Optimointiteoria, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Erkki Laitinen

Opintokohteen oppimateriaali:

Luenberger, David G. , Linear and nonlinear programming , 1984

Peressini, Anthony L. , Mathematics of nonlinear programming , 1988

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802666S Lineaarinen optimointi 5.0 op

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- tunnistaa oikeat menetelmät yleisimpien optimointiongelmiä ratkaisemiseksi

- implementoida tyypillisimmät lineaarisen ja epälineaarisen optimoinnin ratkaisualgoritmit

Sisältö:

Optimointiteoria Kurssilla käsitellään menetelmiä joilla ratkaistaan keskeisiä tekniikan ja talouden optimointiongelmiä. Kurssilla käsitellään mm. seuraavia aiheita: Lineaarinen optimointi, konveksit joukot ja funktiot ja epälineaarinen konvekssi optimointi. Menetelmiä tarkastellaan teoreettisesti sekä esitetään numeerisia algoritmeja tehtävien ratkaisemiseksi.

Toteutustavat:

56 h luentoja ja 28 h harjoituksia.

Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:

Esitiedot: Analyysi I ja II sekä Lineaarialgebra I ja II.

Oppimateriaali:

Luenberger D.G.: Linear and Nonlinear Programming, Addison-Wesley, 1984. Peressini A.L., Sullivan F.E. and

Uhl, J.J.Jr.: The Mathematics of Nonlinear Programming, Springer, 1988.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Erkki Laitinen.

800009Y: Pienryhmäohjaus, 2 op

Opiskelumuoto: Yleisopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

2 op

Osaamistavoitteet:

Jakson jälkeen opiskelija on tutustunut pienen opiskelijaryhmän ohjaamiseen sekä osaa suunnitella ja arvioida .

Jakso jälkeen opiskelija on kehittänyt suunnittelu-, ohjaus- sekä organisointitaitojaan.

Sisältö:

Jakson aikana opiskelija toimii pienryhmän ohjaajana omassa koulutusohjelmassaan.

Vastuuhenkilö:

Opintoneuvoja

805642S: Pro gradu -tutkielma, 30 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

30 op

Sisältö:

Tutkielman laatiminen vaatii syvällistä perehtymistä johonkin tilastotieteen erikoisalaan tai menetelmään. Se voi olla myös puhtaasti teoreettinen kirjallisuuskatsaus. Tavallisempaa on, että tutkielma on jonkin sovellusalan tutkimusongelmaa koskevan empiirisen aineiston pohjalta tehtävä laajahko tutkimus, jossa tilastollisella analyysillä on keskeinen osuus. Tutkielman aiheesta ja ohjauksesta sovitaan laitoksen jonkun professorin tai muun opettajan kanssa.

Vastuuhenkilö:

Tilastotieteen professorit ja muu opetushenkilökunta.

800697S: Pro gradu -tutkielma, 20 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

20 op

Sisältö:

Tutkielman laajuus on aineenopettajilla 20 op. Tutkielman laatiminen vaatii syvällistä perehtymistä johonkin matematiikan tai sovelletun matematiikan alaan. Tutkielman aiheen antaa joku laitoksen professoreista tai muista opettajista sopimuksen mukaan (asiasta sovittava kyseisen oppiaineen professorin kanssa).

Vastuuhenkilö:

Laitoksen professorit ja muu opetushenkilökunta.

800698S: Pro gradu -tutkielma, 30 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Lopputyö

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

30 op

Sisältö:

Tutkielman laajuus on muilla kuin aineenopettajilla on 30 op. Tutkielman laatiminen vaatii syvällistä perehtymistä johonkin matematiikan tai sovelletun matematiikan alaan. Tutkielman aiheen antaa joku laitoksen professoreista tai muista opettajista sopimuksen mukaan (asiasta sovittava kyseisen oppiaineen professorin kanssa).

Vastuuhenkilö:

Laitoksen professorit ja muu opetushenkilökunta.

805331A: Proseminaari, 6 op

Voimassaolo: 23.04.2007 -

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

6 op

Ajoitus:

3. vuoden syksy tai kevät.

Sisältö:

Tavoitteena on johdattaa itsenäiseen tilastolliseen analyysityöhön sekä harjaannuttaa kirjallista ja suullista esitystaitoa. Opiskelija tekee pienimuotoisen tilastollisen selvityksen annetusta empiirisestä aiheesta ja aineistosta, laatii sen pohjalta kirjallisen raportin ja esittelee sen suullisesti proseminaari-istunnossa. Proseminaarin kirjallinen raportti on LuK-tutkielma, kun pääaine on tilastotiede.

Toteutustavat:

Oman esityksen itsenäinen valmistelu ja pitäminen, proseminaari-istunnot 2 h/ vk yhden lukukauden aikana.

Kohderyhmä:

Tilastotieteen pääaineopiskelijat sekä 25 ja 60 op:n sivuainekokonaisuutta suorittavat.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Data-analyysin perusmenetelmät.

LuK-tutkinnon suorittavilla kypsyysnäyte liittyy proseminaarin aiheeseen.

Vastuuhenkilö:

Esa Läärä.

800660S: Ryhmäteoria, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Niemenmaa Markku

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- käyttää erilaisia teoriaan liittyviä todistustekniikoita
- todistaa Sylowin lauseet ja soveltaa niitä
- todistaa ratkeavien ryhmien teoriaan liittyviä tuloksia

Sisältö:

Kurssi lähtee liikkeelle ryhmäteorian perusteiden kertaamisella. Tämän jälkeen käydään läpi useita tekniikoita (esim. permutaatioesitykset), joita tarvitaan myöhemmin syvällisemmissä todistuksissa. Keskeistä huomiota kiinnitetään äärellisen ryhmän aritmeettisen rakenteen tutkimiseen (miten ryhmän kertaluku vaikuttaa ryhmän rakenteeseen) ja todistetaan aiheeseen liittyvät Sylowin lauseet. Tämän jälkeen keskitytään Algebra II:n kurssilta tutun ratkeavuuden käsitteen tutkimiseen ja todistetaan useita ratkeavuuskriteereitä äärellisille ryhmille. Lopuksi tarkastellaan lineaarisia ryhmiä ja osoitetaan, että erityinen lineaarinen ryhmä $PSL(2,q)$ on yksinkertainen. Tavoitteena on antaa opiskelijoille tietoa ryhmäteorian perusteista ja siitä, mitä tällä matematiikan alueella on tehty viimeisten sadan vuoden aikana.

Toteutustavat:

Luentoja 56 h, harjoituksia 28 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Algebra I ja II.

Oppimateriaali:

Luentomoniste Ryhmäteoria sekä sen alussa mainitut kirjat.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Markku Niemenmaa.

806623S: Satunnaismallien teoria, 8 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Läärä Esa**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

801645S: Sovelletun matematiikan erikoistyö, 10 op**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

10 op

Ajoitus:

Erikoistöitä jaetaan opiskelijoille jatkuvasti ja se on tarkoitettu teollisuuden probleemoista ja työpaikoista kiinnostuneille opiskelijoille.

Sisältö:

Sovelletun matematiikan erikoistyö on oiva tapa hankkia kokemusta teollisuuden kannalta relevanttien matemaattisten probleemoiden ratkaisemisesta. Yleensä työ tehdään teollisuuden kanssa yhteistyössä, mutta se voidaan tehdä myös itsenäisesti edellyttäen, että matemaattinen ongelma on teollisuuden kannalta relevantti. Työn tavoitteena on opiskelijan johdattaminen teollisuusorientoituneiden matemaattisten ongelmien

ratkaisemiseen. Työn sisältö muotoutuu kulloisenkin yhteistyökumppanin intressien perusteella. Tyypillisesti työhön liittyy ohjelmistojen testausta ja ohjelma-algoritmien kehittämistä. Työn pääpaino ei yleensä ole testattavien menetelmien teoreettisilla tarkasteluilla, vaan käytännön tuloksissa.

Toteutustavat:

Omatoiminen työskentely. Työn laajuudesta riippuen se voidaan tehdä myös useamman henkilön ryhmässä. Erikoistyö voidaan tehdä myös yrityksessä tehtävän kesätyön tai muun harjoittelun yhteydessä, mikäli työn aihe on sopiva.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Työ voi liittyä mitä moninaisimpien tutkimusalojen, kuten simuloinnin, optimoinnin, koodauksen, signaalin käsittelyn jne. matemaattisiin ja algoritmisiin ongelmiin. Työn sisältö määräytyy myös opiskelijan omien intressien ja kokemuksen nojalla. Työ voi tukea myös opiskelijaa saman aihepiiriin pro gradu -työtä silmällä pitäen.

Oppimateriaali:

Hankitaan tapauskohtaisesti.

Vastuhenkilö:

Erkki Laitinen

802628S: Syventävien opintojen erikoiskurssi, 2 - 18 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

Laajuus:

2 - 18 op

802107P: Talousmatematiikka, 4 op

Voimassaolo: 01.09.2011 -

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

802158P Matematiikkaa kauppatieteilijöille 7.0 op

Laajuus:

3 op

Ajoitus:

1. vuoden kevät.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- ratkaista eri tyyppisiä korkolaskuja kuten yksinkertainen- korkoakorolle- ja jatkuvan koron tyyppiset korkolaskut.
- muodostaa erityyppisiä korkokantoja.
- ratkaista ja selvittää erilaisia laina- ja investointitehtäviä.
- muodostaa ja soveltaa erilaisia indeksilukuja.

Sisältö:

Kurssi aloitetaan finanssimatematiikalla, jonka aikana perehdytään erilaisiin korkolaskuihin. Tämän osion aikana selvitetään yksinkertainen-, korkoakorolle- ja jatkuvakorkolasku sekä perehdytään mm. annuiteettimenetelmään sekä investointien kannattavuuteen. Kurssin toinen osio sisältää indeksiteorian, jonka puitteissa tutustumme mm. kuluttajahintaindeksiin sekä indeksilukujen muodostamiseen sekä keskilukumallin että kokonaislukumallin avulla. Lisäksi perehdymme yksittäisistä indeksityypeistä mm. Laspeyresin, Paaschen, Marshall-Edgeworthin ja Fisherin indekseihin.

Toteutustavat:

30 h luentoja ja 24 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pakollinen markkinoinnin koulutusohjelman opiskelijoille. Suositeltava myös kansantaloustieteen ja laskentatoimen opiskelijoille.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Matematiikan perusteet taloustieteilijöille I.

Oppimateriaali:

Kurssia varten on myynnissä luentomoniste, joka suositellaan hankittavaksi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Tero Vedenjuoksu

802633S: Tilastollinen hahmontunnistus, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Lasse Holmström

Opintokohteen oppimateriaali:

Duda, Richard O. , Pattern classification , 2001

Theodoridis, Sergios , Pattern recognition , 2002

Webb, A. R , Statistical pattern recognition , 2002

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- kuvata tärkeimmät jatkuviin jakaumiin perustuvat klassiset luokittelu- ja piirteenirrotusmenetelmät.
- soveltaa näitä menetelmiä käytännön ongelmiin.
- johtaa eräitä luokittimia ja piirteenirrottimia motivoivat matemaattiset tulokset.

Sisältö:

Hahmontunnistus on mittausten ja havaintojen tekemistä luonnollisista kohteista, näiden mittausten analysointia sekä kohteiden tunnistamista analyysin perusteella. Kurssi esittelee tilastollisen hahmontunnistuksen käsitteistöä ja teoriaa, jossa painopiste on todennäköisyysteoriaan perustuvassa kohteiden luokittelussa mittauksista johdettujen piirteiden perustella.

Toteutustavat:

Luentoja 42 h ja harjoituksia 28 h.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Lineaarialgebra I ja II, analyysi I ja II, todennäköisyyslaskennan perus- ja jatkokurssi.

Oppimateriaali:

Luentojen tukena voi käyttää hahmontunnistuksen oppikirjoja, joista uusimmista mainittakoon esimerkiksi

R. O. Duda, P. E. Hart, and D. G. Stork. Pattern Classification. Wiley-Interscience, second edition, 2000.

S. Theodoridis and K. Koutroumbas. Pattern Recognition. Academic Press, 1999.

A. Webb. Statistical Pattern Recognition. Arnold, 1999 (Second edition: John Wiley & Sons Ltd, 2002).

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Lasse Holmström.

805611S: Tilastollinen päättely II, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jussi Klemelä

Opintokohteen oppimateriaali:

Lehmann, E. L. , Theory of point estimation , 2001

Migon, H. S. , Statistical inference: an integrated approach , 1999

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

805627S Tilastollisen päättelyn teoria 5.0 op

Laajuus:

10 op

Ajoitus:

Kurssi on tarkoitettu suorittamaan kolmantena tai neljäntenä opiskeluvuotena. Kurssi luennoidaan joka toinen kevätlukukausi, seuraavan kerran keuhällä 2009.

Sisältö:

Kurssilla keskitytään lähinnä parametriin malleihin perustuviin päättelyperiaatteisiin, erityisesti likelihood-päättelyyn ja Bayes-päättelyyn. Likelihood-päättelyyn liittyvistä aiheista mainittakoon havaintoihin sisältyvän informaation mittaaminen ja informaatiomatriisien estimointi, piste-estimaattorien tehokkuus, ML-estimaattoreiden asymptoottiset ominaisuudet, luottamusvälit, testien voimakkuudet sekä LR-, score- ja Wald- testien asymptoottiset ominaisuudet. Bayes-päättelyyn liittyvistä aiheista kannattaa mainita konjugaattipriorien sekä epäinformatiivisten priorien käyttö, hierarkkinen Bayes-päättely, empiirinen Bayes-päättely sekä simulointiin perustuvat ns. MCMC-menetelmät posteriorijakaumien ja muiden tärkeiden päättelyn apuvälineiden johtamisessa. Lisäksi kurssilla esitellään mm. M-estimointia, GEE-estimointia sekä havaintoaineiston uusiokäyttöön perustuvia päättelymenetelmiä.

Toteutustavat:

52 h luentoja, 36 h harjoituksia.

Kohderyhmä:

Pakollinen tilastotieteen pääaineopiskelijoilla FM-tutkinnossa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Kurssit: Analyysi I ja II, Satunnaismallien teoria sekä Tilastollinen päättely I.

Oppimateriaali:

E. Lehmann & G. Casella: Theory of Point Estimation (2. painos), Springer H. Migon & D. Gamerman: Statistical inference; An integrated approach, Arnold.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Hyon-Jung Kim-Ollila.

806109P: Tilastotieteen perusmenetelmät I, 9 op

Opiskelumuoto: Perusopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Jari Päckilä

Opintokohteen oppimateriaali:

Grönroos, Matti (2) , Johdatus tilastotieteeseen kuvailu, mallit ja päättely , 2003

Heikkilä, Tarja , Tilastollinen tutkimus , 1998

Helenius, Hans , Tilastollisten menetelmien perustiedot , 1989

Ranta, Esa (2) , Biometria tilastotiedettä ekologeille , 1991

Wild, Christopher J. , Chance encounters a first course in data analysis and inference , 2000

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

806119P Tilastotieteen jatkokurssi 5.0 op

806116P Tilastotiedettä kauppatieteilijöille 5.0 op

806117P Jatkuvan vastemuuttujan analyysi 5.0 op

ay806109P Tilastotieteen perusmenetelmät I (AVOIN YO) 9.0 op

Laajuus:

9 op

Ajoitus:

Syyslukukaudella.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- osaa havaintoaineiston hankinnan ja kuvailun perusmenetelmät
- osaa soveltaa tilastollisen päättelyn menetelmiä muutamissa yksinkertaisissa tilanteissa
- osaa tulkita tilastollisen ohjelmiston tulostusta

Sisältö:

Kurssilla tutustutaan erilaisiin havaintoaineiston hankintamenetelmiin (otanta, koesuunnittelu) ja opitaan kuvailemaan saatua aineistoa sopivin tilastollisin menetelmin (taulukot, graafiset esitykset, tunnusluvut). Kurssilla tutustutaan myös tilastollisen päättelyn (estimointi, merkitsevyydestaus) perusteisiin ja esitellään joitakin yleisesti käytettyjä merkitsevyydestestejä ja luottamusvälejä. Lisäksi kurssi antaa valmiudet jonkin tilastollisen ohjelmiston käyttöön aineistojen analysoinnissa.

Toteutustavat:

52 h luentoja, 46 h harjoituksia, omatoimista opiskelua.

Kohderyhmä:

Monien eri koulutusohjelmien opiskelijat, sopiva opintovuosi riippuu koulutusohjelmasta.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; Grönroos M.: Johdatus tilastotieteeseen, Kuvailu, mallit ja päättely, Oy Finn Lectura Ab 2003; Heikkilä T.: Tilastollinen tutkimus, Edita 1998; Helenius H.: Tilastollisten menetelmien perustiedot, Statcon Oy Salo 1989; Ranta E., Rita H., Kouki J.: Biometria. Tilastotiedettä ekologeille, Yliopistopaino 1991; Wild C. J. & Seber G. A. F.: Chance Encounters. A First Course in Data Analysis and Inference, John Wiley & Sons 2000.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Marjatta Mankinen (tal.tiet.) ja Jari Päckilä (muut).

806110P: Tilastotieteen perusmenetelmät II, 10 op**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Matemaattisten tieteiden laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen oppimateriaali:****Armitage, P.** , Statistical methods in medical research , 2002**Grönroos, Matti (2)** , Johdatus tilastotieteeseen kuvailu, mallit ja päättely , 2003**Ranta, Esa (2)** , Biometria tilastotiedettä ekologeille , 1991**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

10 op

Ajoitus:

Kevätlukukaudella.

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- analysoida jatkuvaa ja luokitettua vastemuuttujaa tavallisimmissa tutkimusasetelmissä
- arvioida kriittisesti valittua mallia
- käyttää tilastollista ohjelmistoa

Sisältö:

Kurssilla laajennetaan ja syvennetään valmiuksia tehdä tilastollisia analyysejä tavanomaisten kokeellisten ja epäkokeellisten tutkimusaineistojen havain-toaineistoista. Käsiteltäviä aiheita ovat mm. jatkuvan vastemuuttujan analyysin perusmenetelmät kuten kahden ryhmän vertailu, yksi- ja kaksisuuntainen varianssianalyysi, regressioanalyysi, residuaalit ja mallidiagnostiikka; parametrittomat menetelmät; korreloivien ja elinaikaa kuvaavien (sensuroitujen) havaintojen käsittely; sekä kaksiarvoisten, luokiteltujen ja lukumäärämuuttujien analyysin perusmenetelmät.

Toteutustavat:

56 h luentoja, 42 h harjoituksia, omatoimista opiskelua.

Kohderyhmä:

Monien eri koulutusohjelmien opiskelijat, sopiva opintovuosi riippuu koulutusohjelmasta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Esitiedot: Tilastotieteen perusmenetelmät I.

Oppimateriaali:

Luentomoniste; Armitage P., Berry G., Matthews J.N.S. Statistical Methods in Medical Research, Fourth Edition. Blackwells, Oxford 2001; Grönroos M.: Johdatus tilastotieteeseen, Kuvailu, mallit ja päättely, Oy Finn Lectura Ab 2003; Ranta E., Rita H., Kouki J.: Biometria. Tilastotiedettä ekologeille, Yliopistopaino 1991.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Välikokeet tai loppukoe.

Vastuuhenkilö:

Marjatta Mankinen.

801643S: Topologia II, 10 op

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Mahmoud Filali

Opintokohteen kielet: suomi

Laajuus:

10 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija omaa tiedot ja taidot hastaavampien kurssien sekä mm. abstraktin harmonisen analyysin tutkimusseminaarien seuraamiseen.

Sisältö:

This is an advanced course, aimed to final year students and to postgraduate students. The course covers topological groups and their uniform structures; subgroups, Quotient groups and product groups; and invariant pseudo-metrics on groups. The last part of the course presents some basics on compact semigroups with some examples such as Ellis group and semigroup compactifications

Vastuuhenkilö:

Mahmoud Filali

802327A: Tuutorointi, 4 op

Opiskelumuoto: Aineopinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Matemaattisten tieteiden laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opettajat: Kari Myllylä

Opintokohteen kielet: suomi

Leikkaavuudet:

800324A Harjoittelu 5.0 op

Laajuus:

4 op

Osaamistavoitteet:

Kurssin onnistuneen suorittamisen jälkeen opiskelija

- ymmärtää että hyvä opetus edellyttää opettajalta hyvää opetettavan aineen hallintaa
- on saanut kokemusta matematiikan opettamisesta ja neuvomisesta
- kykenee hallitsemaan erilaisia opetustilanteita

Sisältö:

Tuutorointi on Matemaattisten tieteiden laitoksella tapahtuvaa opintojen ohjaus -toimintaa. Tuutorit päivystävät laitoksella sijaitsevassa tuutorituvassa ja opastavat muita opiskelijoita kurssien oppisisältöön liittyvissä ongelmissa. Tuutorien tärkeänä tehtävänä on auttaa 1. vuosikurssin opiskelijoita laskuharjoitusten

ratkaisemisessa (Perusmetodit 1, Lineaarialgebra ja Analyysi 1), jotta opiskelijat kykenisivät ratkaisemaan harjoitustehtäviä valmiiksi jo laskuharjoituksiin mennessään. Osa tuutoreista on toiminut myös ns. apuopettajina Algebra 1 -kurssin laskuharjoituksissa auttaen opiskelijoita ratkaisemaan harjoitustehtäviä itsenäisesti.

Vastuuhenkilö:

Kari Myllylä