

MATEMAATTISTEN TIETEIDEN MAISTERIOHJELMA

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma kouluttaa tulevaisuuden ammattilaisia tutkijan, aineenopettajan, datatieteilijän ja matemaatikon urapoluille. Maisteriohjelmasta valmistuneet työskentelevät opetustehtävissä eri koulutusasteilla, tutkijoina sekä asiantuntijoina tutkimuslaitoksissa, yliopistoissa, teknologiateollisuudessa, IT-alalla, finanssi- ja vakuutusosalalla sekä bio- ja lääketieteiden parissa.

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelman opiskelija voi opiskella matematiikkaa sekä matematiikan sovelluksiin liittyviä laskennallisia ja tilastollisia menetelmiä. Tutkintoon voi sisällyttää myös muita luonnontieteellisiä ja teknillisiä aineita. Tutkinnon rakenne antaa tilaa opiskelijan omille valinnoille.

Filosofian maisterin tutkinnon (120 opintopistettä) voi suorittaa seuraavista suuntautumisvaihtoehdoista:

- matematiikka
- laskennallinen matematiikka ja datatiede
- aineenopettaja

Pedagogisten opintojen suoritusoikeus vaatii erillisen soveltuvuuskokeen; aineenopettajan pätevyys vaatii myös riittävän laajat opinnot matematiikasta sekä toisesta opetettavasta aineesta.

Opiskelu ja opintojen suorittaminen

Opintojen luonne

Maisteriohjelman opetus ja opiskelu rakentuu luentotyypisistä opetustapahtumista, harjoitus- ja ryhmätyöskentelytyypisistä sekä seminaarityypisistä opetustapahtumista. Opinnoissa menestymisen kannalta on tärkeää omatoiminen työskentely ja aktiivinen osallistuminen opetustapahtumiin. Pelkästään osallistuminen luennoille ja laskuharjoituksiin ei riitä, vaan on varattava runsaasti aikaa myös itsenäiseen ja ryhmätyöskentelyyn luentojen ja harjoitusten lisäksi. Harjoitustehtävien pohtimiseen ja omatoimiseen ratkaisemiseen on käytettävä riittävästi aikaa ennen harjoituksia ja luentoja. Jos kurssista on luentomoniste tai oppikirja, oppimista voi tehostaa merkittävästi tutustumalla esitettäviin asioihin jo ennen opetustilannetta.

Ryhmässä työskentely on varsin tärkeä työtapo matematiikan ja tilastotieteen opiskelussa. Yhdessä työskennellessä asiat selviävät huomattavasti helpommin. Lisäksi

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma opinto-opas 2017-18

asioiden selittäminen toiselle opiskelijalle lisää myös selittäjän ymmärrystä asiaan. Ryhmätyöskentelyssä on kuitenkin olennaista, että kaikki työskentelevät. Ryhmätyöskentelyn tueksi toimii tuutortupa, jossa asioita voi selvittää myös ainetuutoreiden (opiskelijoita tai jatko-opiskelijoita) kanssa. Tuutortuvassa työskentely toimii erinomaisena opiskeluvälineenä.

Opintojaksot suoritetaan joitakin vaihtoehtoisia suoritustapoja (esim. harjoitustyö, testikokeet) lukuun ottamatta joko välikokeilla tai loppukokeella. Opintojaksojen loppukokeita järjestetään pääsääntöisesti kahdesta neljään kertaan lukuvuodessa.

Kursseille, opintojaksojen loppukokeisiin sekä välikokeisiin on ilmoitettava. Ilmoittautuminen tapahtuu Weboodin kautta osoitteessa

<https://weboodi oulu.fi/oodi>.

Mikäli opiskelija haluaa tenttiä tenttilistalle kuulumattoman opintojakson, niin hänen tulee ottaa yhteyttä opintojakson vastuuhenkilöön.

Opintoneuvonta ja ohjaus

Opintoneuvonnasta vastaavat **opintoneuvojat** sekä **koulutussuunnittelija**, jotka opastavat kaikkien vuosikurssien opiskelijoita mm. opiskelun suunnitteluun liittyvissä kysymyksissä. Heidän puoleensa voi yleensäkin kääntyä kaikissa opiskeluun liittyvissä käytännön asioissa. Yksittäiseen opintojaksoon liittyvissä kysymyksissä tulee kuitenkin kääntyä opintojakson vastuuhenkilön puoleen.

Yliopisto-opiskelu on itsenäistä ja vaatii vastuunottamista omasta opiskelustaan. Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman (HOPS) avulla hahmotat opintojesi rakenteen ja samalla näet miten paljon tarvitset opiskeluun aikaa. Kun tiedät, mitä ja miksi opiskelet, sitoutuminen opintoihin on vahvempi ja motivaatio korkeampi. Hyvän ennakkosuunnitelman ansiosta voi rauhassa keskittyä opiskeluun eikä opintoihin tule hidasteita.

Opiskelija tekee tarkan suunnitelma omista opinnoistaan weboodiin (OodiHOPS). Valmiin HOPSin opiskelija lähettää tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi koulutussuunnittelijalle.

Muista, että hyväkin suunnitelma vaatii jatkuvaa päivittämistä ja opintojen muuttuessa on syytä tehdä uusi HOPS. Tarvitset HOPSia myös tutkintoa anoessasi.

Ajankohtaisia asioita maisteriohjelman opiskelijoille päivitetään [Ohjuriin](#).

Opinnäytetyöt ja kirjoitelmat

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma opinto-opas 2017-18

Pro gradu -tutkielma

FM-tutkinnon opinnäytetyö on Pro gradu -tutkielma (gradu), missä opiskelija syvennyy johonkin oman alansa tutkimusongelmaan ja kirjoittaa siitä tutkielman. Professorit, lehtorit ja tutkijat antavat aiheita ja ohjaavat sekä laajempia (30 op) että suppeampia (20 op) tutkielmia. Aiheet liittyvät usein syventäviin kursseihin tai seminaareihin. Gradu voidaan tehdä myös jonkin sovellusalan tutkimusongelmasta ja yhteistyössä jonkin tutkimuslaitoksen, yrityksen tai julkishallinnon elimen kanssa. Aineenopettajalinjalla on mahdollista tehdä myös ns. didaktinen gradu, jossa käsitellään matemaattista teemaa opettamisen näkökulmasta. Lisätietoja antaa aineenopettaja linjan vastuuhenkilö. Aiheesta ja ohjauksesta on kuitenkin sovittava jonkun professorin tai muun opettajan kanssa Pro gradu -tutkielmien vastuuhenkilön kautta. Tutkielman aiheista kannattaa tulla keskustelemaan melko pian syventävien opintojen aloittamisen jälkeen eikä tutkielmaa kannata jättää viimeiseksi opintosuorituksiksi.

Tutkielman tekemisen tarkoitus ei ole se, että opiskelija hakee aiheen ohjaajalta ja palauttaa myöhemmin hänelle valmiin työn ilman muuta yhteydenpitoa. Tutkielman tekijän ei myöskään oleteta olevan valmis kirjoittamaan itsenäisesti tieteellistä tekstiä työn alkaessa, vaan pikemminkin työn tekeminen antaa valmiudet oman alansa tutkimusmenetelmien ja esitystapojen hallintaan ohjaajan avustuksella.

Kypsyysnäyte

Maisteritutkintoon kuuluu opinnäytetyön (gradu) lisäksi kypsyysnäyte. Luonnontieteellinen tiedekunta on kuitenkin antanut seuraavan pysyvää määrärahaa: Mikäli opiskelija on jo kandidaatintutkinnossaan (tai ammattikorkeakoulututkinnossa tai maisteritutkinnossa) kirjoittanut kypsyysnäytteen ja osoittanut tällä suomen tai ruotsin kielen hallinnan, hyväksytään maisterivaiheen kypsyysnäytteeksi pro gradu -tutkielmasta kirjoitettava tiivistelmä.

Jatko-opinnot

Matematiikan maisteriohjelmaan kytkeytyy useita aktiivisia tutkimusryhmiä ja -seminaareja, joihin jatko-opinnoista kiinnostuneiden kannattaa ottaa yhteyttä. Yksikkö on mukana useissa tutkijakouluissa ja tutkimushankkeissa. Tämän lisäksi henkilökunnalla on laaja kansainvälinen yhteistyöverkosto.

Lisää tietoa tutkimusryhmistä ja -seminaareista löytyy yksikön kotisivuilta. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa suoritettaviin jatko-opintoihin liittyviä yleisiä ohjeita löytyy opinto-oppaan yleisestä osasta sekä tiedekunnan kotisivuilta (*Ohjeet jatko-opiskelijoille*).

Vaihto-opinnot

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma opinto-opas 2017-18

Vaihto-opiskelijana oppii paremmin ymmärtämään vierasta kulttuuria ja kieltä, ja lukukautta ulkomailla voidaan melkein pitää akateemisen yleissivistyksen osana. Lisäksi toisen maan yliopistossa voi oppia erilaisia ajatus- ja oppimismalleja sekä käydä sellaisilla ainekursseilla, joita ei Oulussa ole tarjolla. Opiskelijoilla on erinomaiset mahdollisuudet opiskelijavaihtoon.

Opintojen kannalta mielekkäin ajoitus on syytä tarkistaa opintojen rakennekaavios- ta. Erityisesti aineenopettajaksi opiskelevien pedagogisten opintojen ajoitus on syytä ottaa huomioon vaihto-opiskelua suunniteltaessa. Aineenopettajaksi opiskele- vien on huomioitava, että vaihto-opiskelu ei ole lähtökohtaisesti hyväksytty syy siirtää opetusharjoitteluun osallistumista.

Onnistuneen vaihtokokemuksen edellytyksenä on riittävä kielitaito sekä hyvä etukä- teissuunnittelu. Vaihdoissa suoritettavat opinnot on suunniteltava siten, että ne voi sisällyttää omaan tutkintoonsa. Lisätietoja vaihtoon liittyen löytyy mm. Oulun yliopis- ton vaihto-opiskelusivuilta. Matemaattisten tieteiden maisteriohjelmassa vaihto- opiskeluun liittyvissä asioissa opastusta antaa yksikön Erasmus-koordinaattori sekä koulutussuunnittelija.

Opintojaksojen ja -kokonaisuuksien arvostelu

Opintosuoritukset arvioidaan kokonaislukuina asteikolla 0-5 tai sanallisesti arviolla hyväksytty/hylätty. Lukuarvioinnissa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta. Syventävien opintojen hyväksyttyä arvosanaa saa yrittää korottaa kerran. Yritykseksi katsotaan vastauspaperin palauttaminen tarkastettavaksi.

FM-tutkinnossa pääaineen arvosana lasketaan tutkintoon sisältyvien syventävien pääaineopintojen opintopisteiden mukaan painotettuna keskiarvona. Lisäksi ai- neenopettajaksi valmistuville myönnetään erillistodistus opetettavista aineista, johon pääaineen arvosana lasketaan kaikkien LuK- ja FM-tutkintoon sisältyvien pääai- neopintojen opintopistein painotettuna keskiarvona.

Sivuaineopiskelijoilla matematiikan ja tilastotieteen arvosana määräytyy suoritettun opintokokonaisuuden (25 op, 60 op) opintopisteiden mukaan painotetusta keskiar- vosta.

Opintokokonaisuuksien laatuarvosanat määräytyvät opintopistemäärillä painotetus- ta keskiarvosta x seuraavasti:

Arvosana	Painotettu keskiarvo
1/5 välttävä	$1,00 \leq x < 1,49$
2/5 tyydyttävä	$1,50 \leq x < 2,49$
3/5 hyvä	$2,50 \leq x < 3,49$
4/5 kiitettävä	$3,50 \leq x < 4,49$
5/5 erinomainen	$4,50 \leq x \leq 5,00$

Pro gradu -tutkielmat arvioidaan arvosanoilla 1-5. Pro gradu -tutkielman arvosanaa

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

ei oteta huomioon pääaineen opintojen arvostelussa.

Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot

Valinnaisista kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnoista voi koota 15 op kokonaisuuden. Huomaa, että valinnaiset kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot ovat joissain tapauksissa maksullisia. Maksullisten opintojaksojen hyväksymisestä HOPSiin päättää tutkinto-ohjelma tapauskohtaisesti.

Tutkinto ja osaamistavoitteet

Ylemmässä korkeakoulututkinnossa eli filosofian maisterin (FM) tutkinnossa pääaineena on matematiikka tai sovellettu matematiikka. FM-tutkinto voidaan suorittaa seuraavilla suuntautumisvaihtoehdoilla:

- 1) Aineenopettaja (pääaine matematiikka)
- 2) Laskennallisen matematiikka ja datatiede (pääaine sovellettu matematiikka), jossa voi profiloitua
 - a. Laskennalliseen matematiikkaan tai
 - b. Datatieteeseen
- 3) Matematiikka (pääaine matematiikka)

FM-tutkinnon laajuus on 120 op ja se on mahdollista suorittaa kahdessa vuodessa.

Osaamistavoitteet

Eri suuntautumisvaihtoehdoilla on omat osaamistavoitteensa. Yhteiset tavoitteet ovat seuraavat.

FM-tutkinnon suorittanut henkilö osaa

- hankkia aktiivisesti ja arvioida kriittisesti oman alan ja tehtäväkentän uusin-tietoa ja osaamista
- soveltaa osaamistaan opetus-, tutkimus- ja asiantuntijatehtävissä
- työskennellä tavoitteellisesti sekä itsenäisesti että ryhmänä jäsenenä
- viestiä selkeällä ja analyyttisellä tavalla niin suullisesti kuin kirjallisesti.

Matematiikan suuntautumisvaihtoehto

FM-tutkinnon suorittanut henkilö osaa

- muotoilla keskeiset matemaattiset määritelmät ja tulokset ja käyttää niitä
- suunnitella todistuksia sopivia määritelmiä ja tuloksia käyttäen

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma opinto-opas 2017-18

- konstruoida täsmällisiä loogisia argumentteja
- käyttää kvantitatiivisia menetelmiä ongelmien ratkaisussa
- kuvata matemaattisia ideoita suullisesta ja kirjallisesti
- formuloida haastavien matematiikan tai matematiikan sovellusten ongelmien ratkaisuja
- tulkita tieteellistä/ammattimaista matemaattista tekstiä.

Laskennallinen matematiikka ja datatiede

FM-tutkinnon suorittanut henkilö osaa

- hankkia aktiivisesti ja arvioida kriittisesti oman alan ja tehtäväkentän uusia tietoja ja osaamista
- soveltaa osaamistaan tutkimus- ja asiantuntijatehtävissä
- tehdä tieteellistä tutkimusta ja tuottaa uutta tietoa julkisten ja yksityisten organisaatioiden tarpeisiin
- työskennellä tavoitteellisesti, sekä itsenäisesti että moniammatillisten ryhmien jäsenenä
- viestiä selkeällä ja analyyttisellä tavalla niin suullisesti kuin kirjallisesti
- kuvata laskennallisen matematiikan ja datatieteen keskeiset käsitteet ja teoreettiset periaatteet suullisesti ja kirjallisesti
- soveltaa ammattitaitoisesti matemaattisia, tilastollisia ja laskennallisia menetelmiä ilmiöiden mallintamisessa, datan hankinnassa, kuvailussa, mallituksessa ja analyysissä sekä näiden pohjalta tehtävässä päättelyssä
- käyttää tehokkaasti datan hallinnassa, analysoinnissa ja visualisoinnissa tarvittavia ohjelmointi-, tietokanta- ja muita tietoteknisiä työkaluja
-

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto

FM-tutkinnon suorittanut henkilö osaa

- muotoilla keskeiset matemaattiset määritelmät ja tulokset sekä käyttää näitä
- konstruoida täsmällisiä loogisia argumentteja
- kuvata matemaattisia ideoita suullisesta ja kirjallisesti
- etsiä ja tulkita matematiikan didaktiikan tutkimustietoa
- hyödyntää matematiikan didaktiikan tutkimustietoa opetuksessaan
- soveltaa matematiikan osaamistaan opetustyössä ja opetuksen suunnittelussa
- osaa tarkastella kriittisesti matematiikan ja/tai fysiikan oppimista ja opetusta
- tuntee opettajana toimimiseen liittyvät ammatilliset haasteet

FM-tutkinnon rakenne (120 op)

Filosofian maisterin tutkintoon sisältyvät pääaineen syventävät opinnot ja niitä tukevat opinnot, jotka voivat olla sivuaineopintoja, kieli- ja viestintäopintoja, harjoittelua tai muita opintoja.

FM-tutkinto (120 op, 2 vuotta)

Syventäviä pääaineopintoja vähintään 60-80 op riippuen suuntautumisvaihtoehdosta. Syventäviin pääaineopintoihin sisältyy Pro gradu -tutkielma.

Valinnaiset pää- ja sivuaineopinnot

Sivuaineopinnot ovat mahdollisesti pakollisia riippuen suuntautumisesta. Katso tarkemmat vaatimukset seuraavissa kappaleissa.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehto

Tälle linjalle valittavien opiskelijoiden kiintiö on 35 vuosittain ja soveltuvuuskokeet järjestetään kaksi kertaa vuodessa.

Aineenopettajan vaihtoehdossa 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.

Yleensä toisen opetettavan aineen ja pedagogisten opintojen opintoja on sisällytetty LuK-tutkintoon, ja FM-opinnoissa näitä opintoja jatketaan 60 op:hen saakka. Mahdollisuuksien mukaan opiskelijan kannattaa opiskella kolmatta opetettavaa ainetta maisteriopintojen sivuaineena. Sivuaineita voi täydentää valmistumisen jälkeen kolmanneksi opetettavaksi aineeksi.

Aineenopettajan FM-tutkinto voidaan myöntää, mikäli LuK- ja FM -tutkinnot yhdessä sisältävät pääaineen (1. opetettava aine) väh. 120 op:n opinnot, pedagogiset opinnot 60 op ja 2. opetettavan aineen (esim. fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede) opinnot 60 op.

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon FM-tutkinto (120 op)		
Syventävät opinnot (vähintään 60 op)	Op	Koodi
Pakolliset matematiikan opinnot 30 op		
Pro gradu -tutkielma	20	800697S
Kypsyysnäyte*	0	800600S
Aineenopettajan erikoistyö	5	800661S

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

Aineenopettajan harjoittelu	5	802641S
*Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".		
Lisäksi matematiikan tai tilastotieteen syventäviä opintoja 30 op		
Algebraiset rakenteet (mikäli ei LuK-tutkinnossa)	5	802355A
Erityisesti seuraavat syventävät kurssit soveltuvat aineenopettajille, muitakin voi hyvin opiskella:		
Vaativien tehtävien ohjauskurssi	5	802662S
Ketjumurtoluvut	5	802655S
Hilbertin avaruudet	5	802652S
Lineaarinen optimointi	5	802666S
Epälineaarinen optimointi	5	802667S
Kryptografia	5	801698S
Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon valinnaisia syventäviä opintojaksoja (30 op) voi korvata vastaavalla määrällä matematiikan ja tilastotieteen pääaineopiskelijoille tarkoitettuja P- ja A-tason opintojaksoja tutkinto-ohjelman vastuuhenkilön suostumuksella (ks. lista korvaavista opintojaksoista Ohjuri -wikisivustolta, Ohjeartikkelit).		
Tällaisia ovat erityisesti seuraavat kurssit:		
Matematiikan historia	5	800332A
Geometrian perusteet	6	801389A
Salausmenetelmät	5	802336A
Matemaattiset ohjelmistot	5	802365A
Lukuteorian perusteet	5	802328A
Kuntalaajennukset	5	800323A
Differentiaaliyhtälöt	5	031076P
Differentiaaliyhtälöiden jatkokurssi	5	802334A
Numeeriset menetelmät	5	031022P
Optimoinnin perusteet	5	031025A
Kompleksianalyysi	5	031077P
Kompleksianalyysin jatkokurssi	5	802338A
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Lisäksi vaihtuvia erikoiskursseja		
Pakolliset sivuaineopinnot		

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

- 1) Toisen opetettavan aineen (esim. fysiikka, kemia tai tietojenkäsittelytiede) opinnot LuK-tutkinnosta täydentäen 60 op:n kokonaisuudeksi.
2) Opettajan pedagogiset opinnot LuK-tutkinnosta täydentäen siten, että kokonaisuudeksi tulee 60 op.

Muut opinnot

Tarvittava määrä valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja, siten että tutkinnon laajuus on väh. 120 op.

Huom! Tutkintoon ei voi sisällyttää sellaisia saman sisältöisiä opintoja, jotka on sisällytetty LuK –tutkintoon eri nimellä ja koodilla. Tällaisia voi olla esim. jotkut TST:n tekniikan jaoksen opintojaksot. Tarkista tarvittaessa koulutussuunnittelijalta kurssin soveltuvuus tutkintoon.

Aineenopettajan sivuainekokonaisuuksista

Oheiseen taulukkoon on kerätty muutama huomio koskien aineenopettajan yleisimpiä sivuaineita. Tarkat vaatimukset aineenopettajan kelpoisuuteen oikeuttavista opintokokonaisuuksista on katsottava kunkin tutkinto-ohjelman sivuainevaatimuksista.

Huom! 25 op:n sivuainekokonaisuus ei anna kelpoisuutta aineen opettamiseen, kts. seuraava kappale.

Fysiikan 25 op ja 60 op:n opintokokonaisuudet

Katso matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelman opinto-oppaasta "Sivuaineet" kurssilistaus

Kemian 25 op ja 60 op:n opintokokonaisuudet

Katso kemian tutkinto-ohjelma "Kemia sivuaineena".

Opettajan pedagogiset opinnot 60 op

Katso kasvatustieteiden tiedekunnan aineenopettajakoulutuksen opinto-oppaasta.

Pedagogiset opinnot ajoittuvat yleensä 3. vuoden keväälle (30 op, LuK-vaihe) sekä 4. vuoden syksylle (30 op, FM-vaihe), mutta ne voi tehdä myös kokonaan maisteriopintojen aikana. Pedagogisiin opintoihin hakeudutaan soveltuvuuskokeen kautta (opiskelijavalinnan yhteydessä tai myöhemmin).

Tietojenkäsittelytieteiden 25 op ja 60 op:n kokonaisuudet

Katso tietojenkäsittelytieteiden tutkinto-ohjelman opinto-opas (tietojenkäsittelytiede sivuaineena).

Aineenopettajan kelpoisuudesta

Aineenopettajien kelpoisuusasetuksen mukaan aineenopetusta on kelpoinen antamaan henkilö, joka on suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon, vähintään 60 op laajuiset opettajan pedagogiset opinnot sekä vähintään 120 op laajuiset aineenopettajan koulutukseen kuuluvat opetettavan aineen opinnot yhdessä opetettavassa

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

aineessa (esim. matematiikka). Perusopetuksen aineenopettajalle jokaisesta opettavasta (virkaan kuuluvasta) aineesta on oltava vähintään 60 op:n laajuiset aineenopettajan opinnot. Nykyisin usein matemaattisten aineiden lehtorin viroissa on kolme opetettavaa ainetta, yleensä matematiikka, fysiikka ja kemia. Tämä on hyvä ottaa huomioon sivuainevalintoja tehdessä.

Matematiikan suuntautumisvaihtoehto

Matematiikan linja on tarkoitettu lähinnä tutkijan urasta kiinnostuneille. Koska sen sisältöä koskevat rajoitukset ovat vähäisiä, opiskelija voi sopivilla kurssi- ja sivuainevalinnoilla saada valmiudet toimia matemaatikkona myös teollisuuden tai muun elinkeinoelämän palveluksessa. Sivuaineiksi voidaan valita esimerkiksi tietojenkäsittelytieteet, tilastotiede, kauppatieteet tai fysiikka.

Matematiikan suuntautumisvaihtoehdon FM-tutkinto (120 op)		
Syventävät pakolliset opinnot 30 op	Op	Koodi
Pro gradu –tutkielma	30	800698S
Kypsyysnäyte*	0	800600S
Lisäksi matematiikan ja tilastotieteen syventäviä opintoja vähintään 50 op		
Valinnaisiksi syventäviksi opintojaksoksi suositellaan esimerkiksi seuraavia opintojaksia:		
Algebralliset luvut	5	802656S
Differentiaaligeometria	10	802664S
Dynaamiset systeemit	10	802649S
Lineaarinen optimointi	5	802666S
Epälineaarinen optimointi	5	802667S
Fourier series and the discrete Fourier transform	10	802647S
Fraktaaligeometria	10	802650S
Hilbertin avaruudet	5	802652S
Introduction to partial differential equations	10	802635S
Johdatus funktionaalianalyysiin	5	802668S
Ketjumurtoluvut	5	802655S
Kryptografia	5	801698S
Lukuteoria A	5	802645S
Matemaattiset ohjelmistot	5	802607S
Matriisiteoria	5	800693S
Mitta ja integraali	5	802651S
Numeerinen analyysi	5	802665S
Operator theory and integral equations	10	802660S
Topologia	5	802669S
Todennäköisyysjakaumat	5	805628S
Simulaatiomenetelmät	5	805622S

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

Matematiikan erikoistyö	10	800683S
Lisäksi vaihtuvia erikoiskursseja.		
Lisäksi tarvittava määrä valinnaisia pää- tai sivuaineopintojaksoja, siten että tutkinnon minimilaaajuus 120 op täyttyy		
<i>*Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä. Katso lisätietoja kappaleesta "Kypsyysnäyte".</i>		
Sivuainetarjontaa löytyy mm. matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelman opinto-oppaasta. Muiden tiedekuntien sivuainetarjonta tulee tarkistaa niiden opinto-oppaista.		
Huom! Tutkintoon ei voi sisällyttää sellaisia saman sisältöisiä opintoja, jotka on sisällytetty LuK –tutkintoon eri nimellä ja koodilla. Tällaisia voi olla esim. jotkut TST:n tekniikan jaoksen opintojaksot. Tarkista tarvittaessa koulutussuunnittelijalta kurssin soveltuvuus tutkintoon.		

Laskennallisen matematiikan ja datatieteen suuntautumisvaihtoehto

Laskennallisen matematiikan ja datatieteen suuntautumisvaihtoehto antaa valmiudet toimia tutkijana ja asiantuntijana tutkimuslaitoksissa, yksityisissä yrityksissä tai julkishallinnon piirissä työtehtävissä, joissa tarvitaan kykyä soveltaa matemaattisia malleja ja edistyneitä laskennallisia työkaluja vaihtelevien empiiristen ilmiöiden kuvaamisessa ja isojen havaintoaineistojen analyysissä.

Suuntautumisvaihtoehdossa opiskelijan pääaine on sovellettu matematiikka ja opinnot profiloituvat joko

- A. Laskennalliseen matematiikkaan tai
- B. Datatieteeseen.

Täydentävät opinnot

Tässä suuntautumisvaihtoehdossa esitietovaatimuksena riittävät matematiikan opinnot (väh. 25 op) sisältäen jonkin tilastotieteen peruskurssin.

Seuraavat opinnot ovat pakollisia mikäli niitä ei ole suoritettu aikaisempaan tutkintoon. Tällöin niitä voi sisällyttää FM-tutkinnon vapaavalintaisiin opintoihin:

Molemmat profiilit:

Tietojenkäsittelytieteiden opintoja seuraavasti: Ohjelmoinnin alkeet (Python) tai Johdatus Ohjelmointiin (C), Tietorakenteet ja algoritmit (811312A) sekä Tietokantojen perusteet (811395A).

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

Laskennallisen matematiikan profiili:		
Differentiaaliyhtälöt	5	800320A
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Matemaattiset ohjelmistot	5	802365A
Numeerinen laskenta	5	802361A
Datatieteen profiili:		
Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	801396A
Johdatus regressio- ja varianssianalyysiin	5	805305A
Johdatus monimuuttujamenetelmiin	5	805306A
Uskottavuus- ja Bayes-päätely	5	805349A
Estimointi- ja testiteoria	5	805350A
Lineaarinen regressio	5	805351A
Tilastolliset ohjelmistot	5	805353A

FM-tutkinto (120 op)

Syventävät opinnot (vähintään 80 op)

Yhteiset pakolliset (40 op)

	Op	Koodi
Pro gradu –tutkielma	30	800699S
Graduseminaari	5	805687S
Simulaatiomenetelmät	5	805622S
Kypsyysnäyte*	0	800600S

*Mikäli opiskelija on aikaisemmassa tutkinnossaan kirjoittanut kypsyysnäytteen, FM-vaiheen kypsyysnäytteeksi hyväksytään pro gradu -tutkielmasta tiivistelmä.

Profiilikohtaiset opinnot. Valitse joko A tai B:

A. Laskennallinen matematiikka, väh. 40 op.

	Op	Koodi
Valitse seuraavista:		
Numeerinen analyysi	5	802665S
Numeerinen matriisilaskenta	5	031051S
Lineaarinen optimointi	5	802666S
Epälineaarinen optimointi	5	802667S
Todennäköisyysjakaumat	5	805628S
Tilastollisen päättelyn teoria	5	805627S
Sovelletun matematiikan erikoistyö	10	801645S
Fourier series and the discrete Fourier transform	10	802647S
Osittaisdifferentiaaliyhtälöt	10	802635S
Hilbertin avaruudet	5	802652S
Inversio-ongelmien laskennallinen peruskurssi	5	802661S
Työharjoittelu	5-7	806624S
Tai muita syventäviä opintoja vastuuhenkilön suostumuksella		

B. Datatiede, väh. 40 op

40 op koostuu tilastotieteen pakollisista ja vaihtoehtoisista sekä tietotekniikan sy-

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**

ventävistä seuraavasti:		
• Datatieteen pakolliset , väh. 20 op	Op	Koodi
Todennäköisyysjakaumat	5	805628S
Tilastollisen päättelyn teoria	5	805627S
Työharjoittelu	5-7	806624S
Lisäksi yksi valinnainen syventävä kurssi (5 op) esim. seuraavista:		
Yleistetyt lineaariset mallit	5	805630S
Bayesiläinen analyysi	5	805665S
Aikasarja-analyysi	5	805679S
Otantamenetelmät	5	805629S
Koesuunnittelu	5	805663S
Kvantitatiivinen genetiikka	5	805661S
Elinaika-analyysi	5	805662S
Sekamallit	5	806635S
• Tietotekniikan syventäviä opintoja 20 op	Op	Koodi
Suositellaan seuraavia:		
Koneoppiminen	5	521289S
Massadatan käsittely ja soveltaminen	5	521283S
Matkalla tiedonlouhintaan	5	521156S
Luonnollisen kielen käsittely ja tekstinlouhinta	5	521158S
Hajautetut järjestelmät	5	521290S
Jos nämä tai osa näistä on suoritettu jo aiemmassa tutkinnossa (esim. aineopintona), niiden tilalle voidaan sisällyttää muita sopivia matemaattisten tieteiden tai tietotekniikan syventäviä opintoja.		
Muut opinnot suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille. Tarvittava määrä muita valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja, jotta tutkinnon minimilaaajuus 120 op täyttyy:		
Datatieteen profiili:		
Suositellaan sivuainekokonaisuuden Tietojenkäsittelytieteen sivuaine datatieteilijöille 25 op ja 60 op opintojaksoja. Kurssilistaus alla.		
Datatieteen profiili: Suositellaan Tekoäly 5 op (521495A)		
Yhdeksi sivuaineeksi voi myös harkita jotakin reaalityiedettä, jossa datatiedettä erityisesti käytetään, kuten perinnöllisyystiede, muut biologiset tieteet, maantiede, kauppatieteet sekä jotkin teknillisen tiedekunnan tai lääketieteellisen tiedekunnan oppiaineet.		
Huom! Tutkintoon ei voi sisällyttää sellaisia saman sisältöisiä opintoja, jotka on sisällytetty LuK –tutkintoon eri nimellä ja koodilla. Tällaisia voi olla esim. jotkut TST:n tekniikan jaoksen opintojaksot. Tarkista tarvittaessa koulutus suunnittelijalta kurssin soveltuvuus tutkintoon.		

Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18

Tietojenkäsittelytieteen sivuaine datatieteilijöille, 25 op tai 60 op		
Pakolliset kurssit (15 op)		
811395A	Tietokantojen perusteet	5
811312A	Tietorakenteet ja algoritmit	5
	valitaan toinen:	
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5
811122P	Johdatus ohjelmointiin	5
	Valinnaiset kurssit (10-45 op):	
805353A	Tilastolliset ohjelmistot	5
813316A	Business Process Modeling	5
811120P	Diskreetit rakenteet	5
811177P	Ihminen tietotekniikan käyttäjänä ja kehittäjänä	5
811122P	Johdatus ohjelmointiin	5
810136P	Johdatus tietojenkäsittelytieteisiin	5
811375A	Käyttöliittymäohjelmointi	5
815345A	Ohjelmistoarkkitehtuurit	5
811174P	Ohjelmistoliiketoiminnan perusteet	5
811346A	Ohjelmistotekniikka	5
815338A	Ohjelmointikielten periaatteet	5
811118P	Ohjelmointi tutuksi	5
812339A	Olio-ohjelmoinnin jatkokurssi	5
812341A	Olio-ohjelmointi	5
812342A	Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu	5
812305A	Organisaatioiden informaatiojärjestelmät	5
812332A	Tietojärjestelmien suunnittelu	5
811167P	Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet	5
811394A	Tietokantajärjestelmät	5
810122P	Tietokonearkkitehtuuri	5
811168P	Tietoturva	5
811391A	Vaatimusmäärittely	5

FM-tutkinnon suoritusaikataulu

Verkkosivulla <http://webcgi.oulu.fi/studiag/index.php?kieli=1&kaavio=565> on ohjeellinen opiskeluaikataulu FM-tutkinnon suorittamiseksi.

Opintojaksojen järjestämisaikataulut voivat muuttua, joten tarkista lukuvuoden kurssitarjotin [WebOodista](#) ja [Ohjurista](#)
(<https://wiki.oulu.fi/display/OHJURI/Ohjuri%3A+Matemaattisten+tieteiden+tutkinto-ohjelman+ohjaussivusto>).

Henkilökohtaisen opintosuunnitelman (HOPS) tekeminen on opiskelijalle välttämätöntä opintojen etenemisen takaamiseksi. Poikkeaminen ohjeellisesta rakenteesta on syytä keskustella koulutussuunnittelijan kanssa.

Opintojaksojen kuvaukset

Pää- ja sivuaineiden opintojaksojen sisältökuvaukset, osaamistavoitteet ja käytännön tiedot löytyvät weboodista osoitteesta <https://weboodi.oulu.fi/oodi/>.

Tietoja henkilökunnasta

Postiosoite: Matemaattiset tieteet
Oulun yliopisto
PL 3000
90014 OULUN YLIOPISTO

Sähköposti: etunimi.sukunimi@oulu.fi

Tutkinto-ohjelman vastuhenkilö: Pekka Salmi, FT puh. +358 29 448 1734
Koulutussuunnittelija: Elina Koskinen puh. +358 29 448 3596

Pro gradu –tutkielman vastuhenkilö: Yliopistonlehtori, FT Esa Järvenpää puh. +358 29 448 1748
Maisteriohjelman Erasmus-koordinaattori Yliopistotutkija, FT Tapani Matala-aho puh. + 358 29 448 1756

Päivitetty henkilökuntaluettelo ja muut vastuut löytyvät laitoksen www-sivuilta osoitteesta <http://www.oulu.fi/matematiikka/>.

**Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma
opinto-opas 2017-18**