

6.9 Tilastotiede

Tilastotiedettä voi opiskella pää- ja sivuaineena tietojenkäsittelytieteen laitoksen Joensuun kampuksella. Kuopion kampuksella tietojenkäsittelytieteenlaitos vastaa tilastotieteen sivuaineopetuksesta.

Tilastotiede on yleisenä menetelmä tieteenä rinnastettavissa lähinnä tietojenkäsittelytieteeseen sekä sovellettuun matematiikkaan. Tilastotiedettä sovelletaan lähes kaikissa empiiriseen tietoon perustuvissa tieteissä, koska tutkimusaineistojen kerääminen ja käsittely sekä johtopäätökset edellyttävät tilastotieteellisten menetelmien käyttöä. Tilastotieteen sovellusalueet on nimetty eräissä tieteissä erityisaloiksi. Esimerkiksi biometria, ekonometria, demometria ja psykometria ovat biologian, kansantaloustieteen, väestötieteen ja psykologian tilastotiedettä soveltavia erityisaloja. Nämä ovat suositeltavia sivuaineita. On kuitenkin syytä

huomata, että lähes mikä tahansa yliopistossa edustettuna oleva oppiaine voi sopia sivuaineena tilastotieteelliseen tutkintoon. Omaperäiset valinnat voivat myöhemmin olla eduksi työhön sijoittumisessa.

Tilastotieteen opintojen tavoitteena on luoda valmiudet

- toimia tutkijana tai asiantuntijana empiirisen tiedon käsittelyä vaativissa tehtävissä,
- käyttää ja kehitellä tilastollisia malleja, testejä ja menetelmiä sekä
- osallistua tieteelliseen jatkokoulutukseen tilastotieteessä.

Menestyminen työelämässä edellyttää yleensä maisterin tutkinnon suorittamista.

Tilastotieteen teoria perustuu lähinnä todennäköisyyslaskentaan, siksi tilastotieteen hallinta edellyttää matematiikan osaamista. Tilastotieteen sovellukset vaativat usein laskenta-avuksi tietokonetta. Tämän vuoksi tilastotieteilijän tulee hallita tilastotieteen ja sovellusalueen teoreettisten perusteiden lisäksi myös tietokoneiden valmishojelmistojen käyttö ja ohjelmointi.

Tilastotieteilijöiden tarve työmarkkinoilla on jatkuvasti kasvanut. Alalla ei ole viime vuosina ollut työttömyyttä. Joensuusta valmistuneet tilastotieteilijät ovat sijoittuneet mm. tutkimuslaitoksiin, lääketeollisuuteen sekä valtionhallintoon.

Tilastotieteen opintojen tavoitteena on luoda valmiudet:

- 1) toimia tutkijana tai asiantuntijana empiirisen tiedon käsittelyä vaativissa tehtävissä,
- 2) käyttää ja kehitellä tilastollisia malleja, testejä ja menetelmiä sekä
- 3) osallistua tieteelliseen jatkokoulutukseen tilastotieteessä.

Menestyminen työelämässä edellyttää yleensä maisterin tutkinnon suorittamista.

Tilastotieteen tutkintoon johtava koulutus toteutetaan tietojenkäsittelytieteen laitoksella Joensuun kampuksella. Kuopion kampuksella tietojenkäsittelytieteen laitos vastaa tilastotieteen sivuaineopetuksesta.

6.9.1 Perustutkinnot

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto (180 op), Joensuun kampus

Tilastotiedettä pääaineenaan opiskelevan opinnot muodostuvat tilastotieteen perus- ja aineopinnoista sekä matematiikan, tietojenkäsittelytieteen ja sovellustieteiden opinnoista sekä opiskelun tukiopinnoista. Opintojen laajuus määritellään opintopisteinä. Tavoitteena on suorittaa 60 opintopistettä (op) vuodessa. Tämä vastaa noin 1600 työtuntia. Kandidaatin tutkintoon vaaditaan 180 opintopistettä, ja tutkinto koostuu seuraavista opinnoista:

Tilastotieteen perusopinnot	25 op
Tilastotieteen aineopinnot	60 op
Matematiikan opinnot	26 op
Tietojenkäsittelytieteen opinnot	15 op
Sovellusaineopinnot	25 op

Opiskelua tukevat opinnot	11 op
Muita opintoja	18 op

Tilastotieteen perus- ja aineopinnoissa opiskelija perehtyy tieteenalan käsitteistöön ja keskeisiin menetelmiin sekä menetelmien teoreettisiin perusteisiin. Henkilökohtainen opintosuunnitelma tehdään siten, että muihin kuin tilastotieteen opintoihin sisältyy joko yhden aineen perus- ja aineopintokokonaisuus (60 op) tai kahden aineen perusopinnot (2 x 25 op).
LuK- tutkinnon opintokokonaisuudet:

Tilastotieteen perusopinnot (25 op)

3622210	Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta	4 op
3622211	Tilastolliset mallit ja testaus	4 op
3622212	Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät	5 op
3622213	Regressiotekniikat	4 op
3622310	Tilastotieteen matriisilaskenta	6 op
	Tilasto-ohjelmisto	2 op

Neljä ensin mainittua kurssia vastaavat aikaisempaa tilastotieteen peruskurssia ja ne muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden. Kurssit on suoritettava yo. järjestyksessä. Tilasto-ohjelmistona voi suorittaa esimerkiksi SAS-kurssin (3622221), SPSS -kurssin (3622222) tai R-kurssin (3622223).

Matematiikan Lineaarialgebran a- ja b-kurssit (3316122, 3316123) suorittanut voi korvata Tilastotieteen matriisilaskenta -kurssin tilastotieteen Sovelluskurssilla (3622214).

Tilastotieteen aineopinnot (60 op)

Perusopintojen lisäksi seuraavat kurssit:

3622311	Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede	9 op
3622312	Johdatus tilastolliseen päättelyyn	9 op
3622313	Regressioanalyysi	8 op
3622335	Proseminaari ja kandidaatintutkielma	10 op
3622336	Kandidaatin tutkinnon kypsyysnäyte	0 op
	Valinnaisia tilastotieteen aineopintojaksoja	24 op

Kurssit Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede sekä Johdatus tilastolliseen päättelyyn muodostavat keskeisen osan kandidaatintutkinnon teoriaopinnoista. Muut tilastotieteen aineopintojaksot koostuvat pääasiassa 6 op:n erikoiskursseista ja 1-3 op:n harjoitustyö-kursseista. Vuorovuosina pyritään järjestämään Aikasarja-analyysi (3622316), Biometria (3622318), Otantateoria 1 (3622326), Monimuuttujamenetelmät (3622324) ja Stokastiset prosessit (3622330). Tilastotieteelle ominaiseen ongelmakeskeiseen ajattelutapaan totuttaututaan proseminaarissa, jossa valmistellaan kandidaatintutkielma.

Matematiikan kurssit Todennäköisyyslaskenta 1a ja 1b (3316252, 3316253) harjoitustyöllä täydennettynä korvaavat kurssin Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede.

Tietojenkäsittelytieteen kurssi Tiedonhallinta (3621315) voidaan hyväksyä valinnaiseksi opintojaksoksi. Kurssit suoritetaan tenttimällä, jollei muuta suoritustapaa mainita. Arvostelu 0-5 (hyväksytyt 1-5). Harjoitustyöt ja seminaariesitelmät arvostellaan hyväksyty/hylätty. Opintokokonaisuuksien arvosanat muodostuvat asteikolla 1-5 arvosteltujen opintojaksojen perusteella. Opintojaksojen arvosanoista lasketaan opintopistemäärillä painotettu keskiarvo, joka pyöristetään kokonaislukuarvoon 1-5. Kandidaatintutkielma arvostellaan asteikolla 1-5. Ennen arvostelua opiskelijan on suoritettava kirjallinen kypsyysnäyte työn aihepiiristä. Suomenkieliset laativat kandidaatintutkielmansa suomeksi ja kirjoittavat suomenkielisen kypsyysnäytteen.

Matematiikan opinnot (26 op)

3315222	Matematiikan peruskurssi a ja	4 op
3315223	Matematiikan peruskurssi b tai	4 op
3315231	Matematiikan johdantokurssi	8 op
3316131	Analyysi I	9 op
3316221	Analyysi II tai	9 op
3316231	Analyysi III	9 op

Tietojenkäsittelytieteen opinnot (15 op)

3621312	Diskreetit rakenteet	5 op
3621212	Johdatus ohjelmointiin	3 op
3621213	Ohjelmointi I	4 op
3621214	Perusopinnojen harjoitustyö	3 op

Sovellusaineopinnot (25 op)

Sovellusaineopinnot koostuvat jonkin tilastotiedettä soveltavan oppiaineen perusopinnoista. Tarkoituksena on perehtyä valitun tieteenalan käsitteistöön sekä keskeiseen teoreettiseen sisältöön. Tietoja suositeltavista sivuaineista saa oppiaineen opettajilta.

Opiskelun tukiopinnot (11 op)

1131000	Johdatus akateemisiin opintoihin	1 op
3622290	HOPS-kurssi (tilastotiede, LuK)	1 op
8011451	Kirjoitusviestintää tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille	2 op
8011475	Puheviestintää tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille	2 op
8012451	Ruotsia tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille	3 op
8013451	English Academic Reading and Study Skills	2 op

Lisäksi muita opintoja HOPS:n mukaisesti 18 op

Tilastotieteen tutkintorakenne muuttuu luonnontieteiden kandidaatin opiskelun tukioptionojen osalta seuraavasti: Äidinkielen kirjoitusviestintä 1,5 op tilalla suoritetaan Kirjoitusviestintää tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op (8011451), Äidinkielen puheviestintä 1,5 op tilalla suoritetaan Puheviestintää tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 2 op (8011475), Reading for Academic Purposes 2 op tilalla suoritetaan English Academic Reading and Study Skills 2 op (8013451) ja Toisen kotimaisen kielen kirjallinen taito 2 op ja Toisen kotimaisen kielen suullinen taito 2 op tilalla suoritetaan Ruotsia tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille 3 op (8012451).

On suositeltavaa sisällyttää muihin sivuaineopintoihin matematiikan ja/tai valitun sovellustieteen opintoja

Kandidaatin tutkinto suositellaan suoritettavan minimilaaajuisena (180 op), sillä siihen mahdollisesti sisällytettäviä syventäviä tai muita opintoja ei voida enää sisällyttää maisterin tutkintoon.

Opintojen ohjeellinen ajoittuminen kandidaatin tutkinnossa

Henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa matematiikan ja tietojenkäsittely-tieteen kurssit on syytä sijoittaa ensimmäiseen ja toiseen opiskeluvuoteen, sillä niillä esitettyjen asioiden osaaminen on edellytys myöhemmille tilastotieteen opinnoille. Myös kieli- ja viestintäopinnot kannattaa suorittaa opintojen alkuvaiheessa.

Opinnot voi pyrkiä ajoittamaan esimerkiksi seuraavasti:

Syyslukukausi	Kevätlukukausi
1. vuosi	
Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta	Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät
Tilastolliset mallit ja testaus	Regressiotekniikat
Tilastotieteen matriisilaskenta	Tilasto-ohjelmisto
2. vuosi	
Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede	Johdatus tilastolliseen päättelyyn
Regressioanalyysi	Valinnainen kurssi
3. vuosi	
Proseminaari	Proseminaari ja tutkielma
Valinnainen kurssi	Valinnainen kurssi

Filosofian maisterin tutkinto (120 op), Joensuun kampus

Maisterin tutkintoon kuuluu tilastotieteen kurssien lisäksi pro gradu -tutkielma ja harjoittelu. Lisäksi tutkintoon kuuluu matematiikan opintoja sekä sovellustieteen opintoja. Opintojen kokonaislaajuus on 120 opintopistettä. Opinnot koostuvat seuraavasti:

Henkilökohtainen opintosuunnitelma	1 op
Tilastotieteen syventävät opinnot	82 op
Matematiikan opinnot	9 op
Kieliopintoja	2 op
Muita opintoja HOPS:in mukaisesti	26 op

Opiskelija laatii henkilökohtaisen opintosuunnitelman (550244) yhdessä ohjaavan opettajan kanssa syventävien opintojen alussa. Kandidaatinopinnot mukaan lukien siihen tulee kuulua joko kahden aineen aineopinnot tai yhden aineen aineopinnot ja kahden perusopinnot (25 op).

Tilastotieteen syventävät opinnot (82 op)

3622510	Tilastollinen päättely	9 op
3622511	Seminaari	10 op
3622512	Harjoittelu	9 op
3622513	Pro gradu -tutkielma	30 op
	Tilastotieteen erikoiskursseja	24 op

Tilastollisen päättelyn kurssi muodostaa syventävien opintojen teoreettisen perustan. Erikoiskurssit ovat yleensä 8 op:n laajuisia luentokursseja tai vastaavia kirjatenttejä. Erikoiskursseiksi voidaan hyväksyä myös tilastotieteen aineopintokursseja sopimuksen mukaan täydennettyinä. Tietojenkäsittelytieteen kurssit Kuva-analyysi (3621554), Kuvantiivistys (J175512) ja Hahmontunnistus (3621517) voidaan hyväksyä erikoistumiskursseiksi. Myös muiden oppiaineiden (esimerkiksi matematiikan tai taloustieteen) opintojaksoja voidaan hyväksyä sopimuksen mukaan.

Opintojaksot arvostellaan samoin kuin kandidaatintutkinnossa.

Matematiikan opinnot (9 op)

Analyyysi II (3316221) tai Analyyysi III (3316231, 9 op)

Tutkintoon tulee sisältyä se kurssi, joka ei sisälly kandidaatin tutkintoon.

Kieliopintoja (2 op)

English Academic and Professional Communication (8013452, 2 op)

joka korvaa entisen Academic and Professional English (2 op) –opintojakson.

Muita opintoja HOPS:n mukaisesti (28 op)

Opintojen ohjeellinen ajoittuminen maisterin tutkinnossa

Tilastotieteen syventävät opinnot voi ajoittaa esimerkiksi seuraavasti:

Syyslukukausi	Kevätlukukausi
1. vuosi	
Erikoiskurssi	Tilastollinen päättely
Seminaari	Seminaari
Tutkielma	Tutkielma
2. vuosi	
Erikoiskurssi	Erikoiskurssi
Tutkielma	Tutkielma

Harjoittelu suoritetaan yleensä kesällä ja sen voi suorittaa myös opintojen aluksi.

Tilastotieteen harjoittelu

Tilastotieteen pääaineopiskelijan syventäviin opintoihin kuuluu pakollisena opintosuorituksena 9 op:n laajuinen Harjoittelu (3622512, Practical Training). Tämä on yksityisen tai julkisen työnantajan palveluksessa tehtävä ohjattu työ, jossa opiskelija perehtyy tilastotieteen soveltamiseen ja tilastotieteilijän toimenkuvaan esimerkiksi työskentelemällä tutkimusprojekteissa. Harjoittelun voi suorittaa syventävien opintojen alkuvaiheessa tilastotieteessä suoritetun kandidaatin tutkinnon tai siihen vaadittujen opintojen suorittamisen jälkeen. Harjoittelu kestää yleensä 3 kuukautta ja se tehdään useimmiten kesän aikana. Opiskelija voi etsiä harjoittelupaikan itse tai hakea yliopistolle tarjottuja harjoittelupaikkoja. Ennen harjoitteluksi aiotun työn aloittamista on siihen saatava hyväksyntä opintosuorituksesta vastaavalta opettajalta. Yliopisto voi myöntää työntajalle tukea harjoittelijan palkkakuluihin. Harjoittelusta kirjoitetaan raportti, joka palautetaan opettajalle.

Tilastotieteen opetus lukuvuonna 2011-2012, Joensuun kampus

Opintojakso	op	aloitusperiodi
Syyslukukausi		
3622210 Kuvailtava tilastotiede ja aineiston hankinta	4 op	1
3622211 Tilastolliset mallit ja testaus	4 op	2
3622221 SAS–kurssi	2 op	2
3622222 SPSS –kurssi (itseopiskeluna)	2 op	1
3622310 Tilastotieteen matriisilaskenta	6 op	1
3622311 Todennäköisyyslaskenta ja tilastotiede	9 op	1
3622313 Regressioanalyysi	8 op	1
3622514 Bayes-päättely (opetus englanniksi)	5-8 op	1
3622315 Proseminaari	8-10 op	1
3622511 Seminaari	10 op	1

Kevätlukukausi

3622212 Todennäköisyysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät	5 op	3
3622213 Regressiotekniikat	4 op	4
3622221 SAS–kurssi	2 op	4
3622222 SPSS –kurssi (itseopiskeluna)	2 op	3
3622215 Johdatus spatiaaliseen tilastotieteeseen	6 op	3
3622312 Johdatus tilastolliseen päättelyyn	9 op	3
3622316 Aikasarja-analyysi	6 op	3
3622511 Seminaari	10 op	3
3622515 Otantateoria 2	8 op	3
3622510 Tilastollinen päättely (opetus englanniksi)	5-9 op	3

Tilastotieteen opetus lukuvuonna 2011-2012, Kuopion kampus

Opintojakso	op	aloitusperiodi
Syyslukukausi		
3315822 Tilastotieteen peruskurssi	4 op	1
3315823 Tilastollinen ohjelmistokurssi	2 op	1
3315826 Regressio- ja varianssianalyysi	5 op	1
3315921 Biostatistiikka	3 op	2
Kevät lukukausi		
3315821 Tilastotieteen johdantokurssi	5 op	3
3315823 Tilastollinen ohjelmistokurssi (kaksi kertaa)	2 op	3 ja 4
3315824 Tilastollinen koesuunnittelu	5 op	3

7.8 Tilastotiede sivuaineena, Joensuun ja Kuopion kampus

Tietojenkäsittelytieteen laitos tarjoaa mahdollisuuden opiskella tilastotieteen perus-, aine- ja syventävät opinnot sivuaineena *Joensuun kampuksella* seuraavasti:

Tilastotieteen perusopinnot (25 op) 3622200, Joensuun kampus

362221	Kuvaileva tilastotiede ja aineiston hankinta	4 op
3622211	Tilastolliset mallit ja testaus	4 op
3622212	Todennäköisysmallit, päättely ja epäparametriset menetelmät	5 op
3622213	Regressiotekniikat	4 op
3622310	Tilastotieteen matriisilaskenta tai	6 op
3622214	Sovelluskurssi	6 op
	Tilasto-ohjelmisto	2 op

Neljä ensin mainittua kurssia vastaavat aikaisempaa tilastotieteen peruskurssia ja ne muodostavat toisiaan täydentävän kokonaisuuden. Kurssit on suoritettava yo. järjestyksessä. Tilasto-ohjelmistona voi suorittaa esimerkiksi SAS–kurssin (3622221, Basic Course in SAS), SPSS –kurssin (3622222, Basic Course in SPSS) tai R-kurssin (3622223, Basic Course in R). Sovelluskurssiksi soveltuu esimerkiksi Johdatus spatiaaliseen tilastotieteeseen (3622215, Introduction to Spatial Statistics). Tilastotieteen matriisilaskenta -kurssin voi korvata matematiikan Lineaarialgebran kursseilla a ja b.

Aineopintojen esitietoina edellytetään, että perusopintoihin sisältyy Tilastotieteen matriisilaskenta.

Tilastotieteen aineopinnot (35 op) 3622301, Joensuun kampus

3622311	Todennäköisyslaskenta ja tilastotiede	9 op
3622315	Proseminaari	8 op
3622313	Regressioanalyysi	8 op
	Muita tilastotieteen aineopintojaksoja vähintään	10 op

Tilastotieteen syventävien opintojen kurssien esitietoina edellytetään myös kurssia Johdatus tilastolliseen päättelyyn (3622312, Introduction to Statistical Inference), ja sen voi sisällyttää myös sivuaineena suoritettaviin aineopintoihin.

Tilastotieteen syventävät opinnot (40 op) 3622501, Joensuun kampus

3622510	Tilastollinen päättely	9 op
3622511	Seminaari	10 op
	Erikoiskursseja siten, että 40 op täyttyy.	21 op

Tietojenkäsittelytieteen laitos tarjoaa mahdollisuuden opiskella tilastotieteen perusopinnot sivuaineena *Kuopion kampuksella*. Tilastotieteen opintokokonaisuus on mahdollista suorittaa noin 1,5 vuoden aikana.

Tilastotieteen perusopinnot (26 op) 3319551, Kuopion kampus

3315821	Tilastotieteen johdantokurssi	5 op
3315822	Tilastotieteen peruskurssi	4 op
3315823	Tilastollinen ohjelmistokurssi	2 op
3315824	Tilastollinen koesuunnittelu	5 op
3315825	Monimuuttujamenetelmien johdantokurssi	5 op
3315826	Regressio- ja varianssianalyysi	5 op

Lisäksi Kuopiossa opetetaan Biostatistiikkaa (3315921) 3 op Terveystieteiden tiedekunnan opiskelijoille.