

Sisällys

MATEMAATTISTEN JA FYSIKAALISTEN TIETEIDEN TUTKINTO-OHJELMA	2
Tutkintoon vaadittavat opinnot.....	2
1. opintovuosi tutkinto-ohjelman opiskelijoille	3
LuK-tutkinnon osaamistavoitteet	4
Aineenopettajakoulutuksen tavoitteet	4
LuK-tutkinnon rakenne ja opintojen ajoitus	5
1. Pääaine matematiikka, ei aineenopettajat.....	5
2. Pääaine fysiikka, ei aineenopettajat.....	6
3. Pääaine fysiikka, aineenopettajat.....	8
4. Pääaine matematiikka, aineenopettajat	10
LuK-tutkinnon sivuaineista	11
Matematiikan pääaineopiskelijan (ei aineenopettaja) sivuaineet	12
Fysiikan pääaineopiskelijan (ei aineenopettaja) sivuaineet	12
Aineenopettajan sivuaineet	13
Opiskelu tutkinto-ohjelmassa.....	13
Opetuskäytännöt ja –menetelmät.....	13
Opintojen suorittaminen ja arviointi	14
Opinnäytetyö ja valmistumisen edellytykset.....	14
Opintojaksojen ja –kokonaisuuksien arvostelu	15
Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot.....	15
Vaihto-opinnot	15
Ohjaus ja neuvonta.....	16
Sivuainekokonaisuudet.....	17
Tietoa henkilökunnasta	21

MATEMAATTISTEN JA FYSIKAALISTEN TIETEIDEN TUTKINTO-OHJELMA

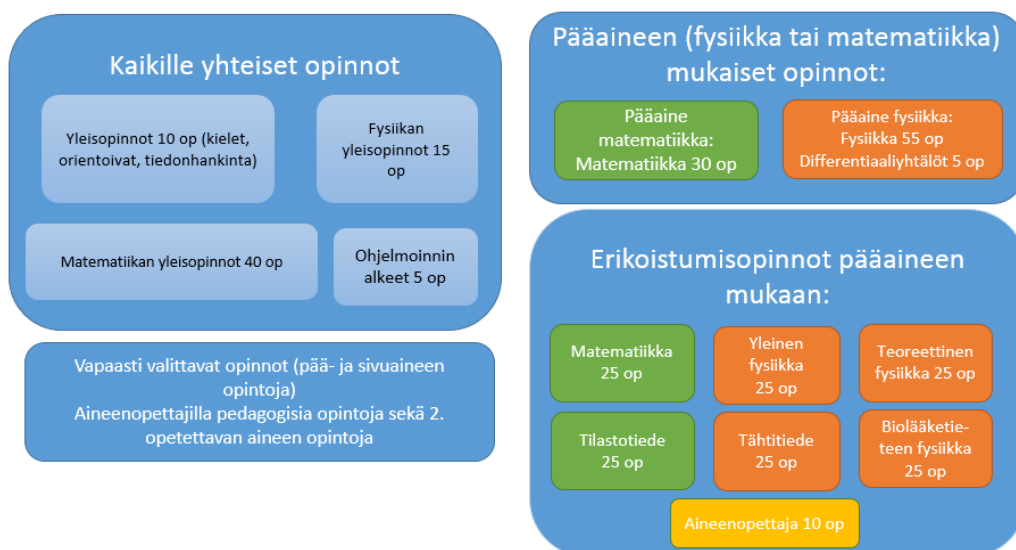
Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelma tarjoaa monipuolisen matematiikan ja fysiikan peruskoulutuksen (luonnontieteiden kandidaatti LuK) ylempiä korkeakouluopintoja varten.

Ensimmäisen vuoden opinnot koostuvat yhteisistä matematiikan ja fysiikan perusopinnoista, yleisopinnoista sekä valinnaisista opinnoista. Toisena opiskeluvuonna opinnot alkavat eriytyä valitun pääaineen – matematiikka tai fysiikka – mukaisesti. Kandidaatin tutkintoon sisältyy erikoistumisopinnoita, jotka valmistelevat maisterivaiheen eri suuntautumisvaihtoehtoihin: matematiikka, molekyyli- ja materiaalfysiikka, tähtitiede, avaruusfysiikka, biolääketieteen fysiikka, laskennallinen matematiikka ja datatiede sekä aineenopettaja. Maisterivaiheen opinnot esitellään omassa opinto-opissaan.

Koulutus pohjautuu matematiikan ja fysiikan tieteenaloihin ja tutkimuksellisiin painopisteisiin.

Tutkintoon vaadittavat opinnot

Tutkinto-ohjelmassa pääaineeksi valitaan joko matematiikka tai fysiikka. Valinta tehdään ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä. Luonnontieteiden kandidaatin tutkintoon (LuK, 180 opintopistettä) kuuluu kaikille opiskelijoille yhteiset kieli- ja yleisopinnot, yhteiset matematiikan, fysiikan ja tietotekniikan perusopinnot sekä suuntautumisen mukaan valittavat erikoistumisopinnot, jotka voivat olla fysiikkaa, matematiikkaa, datatiedettä, teoreettista fysiikkaa, biolääketieteen fysiikkaa, tähtitiedettä tai aineenopettajuuteen suuntaavia opintoja. Kandidaatin tutkintoon voi valita myös muita sivuaineopintoja kuten kemiaa, tietojenkäsittelytieteitä tai kauppatieteitä:



Kuva: LuK-tutkinnon rakenne

Aineenopettajaopiskelijoilla opiskelu koostuu pääaineen (matematiikka tai fysiikka) sekä toisen ja mahdollisesti kolmannen opetettavan aineen opinnoista (fysiikka, matematiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede). Pedagogisia opintoja suoritetaan kolmantena opiskeluvuonna, mutta jo ensimmäisestä

opiskeluvuodesta lähtien on mahdollista osallistua aineenopettajille suunnatuille kursseille. Matemaattisten aineiden aineenopettajan koulutukseen voi hakeutua myös opintojen aikana soveltuvuushaastattelun kautta.

Kandidaatin tutkinnon jälkeen opiskelija jatkaa opintoja joko matemaattisten tai fysikaalisten tieteiden maisteriopinnoissa sen mukaan, miten opinnot ovat suuntautuneet kandidopinnoissa: fysiikkaa pääaineena opiskelleet jatkavat fysikaalisten tieteiden maisteri-ohjelmassa ja matematiikkaa pääaineena opiskelleet matemaattisten tieteiden maisteriohjelmassa.

Pääaineen valitsemisen jälkeen opiskelijan opinto-oikeus kattaa sekä kandidaatin- että maisteritutkinnon. LuK-tutkinto tulee suorittaa ennen maisterin tutkintoa, mutta maisterivaiheen opintoja voi suorittaa samanaikaisesti LuK-opintojen kanssa.

1. opintovuosi tutkinto-ohjelman opiskelijoille

Opinnot ovat ensimmäisen opintovuoden syksyn aikana kaikille samat. Kolmannen periodin aikana opiskelija voi valita pääaineen ja erikoistumisen mukaisia opintoja. Tehty valinta ei ole tässä vaiheessa sitova, vaan opiskelija voi uusilla kurssivalinnoilla myöhemmin vaihtaa pääainetta ja erikoistumista. Aikaisemmin tehdyt valinnat voi hyödyntää vapaavalintaisissa opinnoissa.

1. SYKSY				
Koodi	Opintojakso	Laajuus	Periodi	Kenelle (kaikki= x)
761010Y , 800012Y	Orientoivat opinnot	3	1-2	x
902002Y	Englannin kieli	1	1-2	x
761108P	Fysiikan maailmankuva	5	1-2	x
761118P	Mekaniikka 1	5	2	x
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	1	x
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5	1	x
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5	2	x

1. KEVÄT				
Koodi	Opintojakso	Laajuus	Periodi	Kenelle
902004Y	Englannin kieli 2	2	3-4	x
901034Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito	1	3	x
901035Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito	1	4	x
030005P	Tiedonhankintakurssi	1		x
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5	3-4	Muut paitsi tähtitieteilijät, joille ajoitus 2. vuonna
800318A	Integraali	5	3	x
802120P	Matriisilaskenta	5	4	x
806113P	Tilastotieteen perusteet	5	4	Muut paitsi fysiikan aineenopettajat, joille ajoitus 2. vuonna
Suuntaavat opinnot				
800146P	Johdatus aineenopettajuuteen	5	3-4	Aineenopettajat
802354A	Algebran perusteet	5	3	Pääaine matematiikka (ei ao)

766116P	Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvalisuus	5	3	Pääaine fysiikka, suuntautuminen yleinen fysiikka
761310A	Aaltoliike ja optiikka	5	4	Pääaine fysiikka, suuntautuminen aineenopettaja
765114P	Tähtitieteen perusteet I	5	3	Pääaine fysiikka, suuntautuminen tähtitiede
765115P	Tähtitieteen perusteet II	5	4	Pääaine fysiikka, suuntautuminen tähtitiede
764163P	Biolääketieteen fysiikan perusteet	5	3	Pääaine fysiikka, suuntautuminen biolääketieteen fysiikka
	Teoreettisen fysiikan 25 op kokonaisuuteen sisältyviä vapaavalintaisia fysiikan alan opintoja	5	3	Pääaine fysiikka, suuntautuminen teoreettinen fysiikka

LuK-tutkinnon osaamistavoitteet

Matematiikkaa pääaineena opiskellut luonnontieteen kandidaatti

- osaa käyttää matemaattista kieltä ja tulkita matemaattista tekstiä ja sen oikeellisuutta
- osaa kuvata matemaattisia ideoita suullisesti ja kirjallisesti
- osaa muotoilla keskeiset matemaattiset määritelmät ja tulokset sekä käyttää niitä
- osaa konstruoida täsmällisiä matemaattisia argumentteja

Fysiikkaa pääaineena opiskellut luonnontieteiden kandidaatti

- tuntee fysiikan peruskäsitteet ja perusteorian ja on valmis laajentamaan ja syventämään tietämystään
- osaa laskea ja mallintaa fysiikan perusilmiöitä
- osaa arvioida kriittisesti fysiikan menetelmien soveltamista tieteellisessä tutkimuksessa
- osaa hankkia tietoa ja laatia yksinkertaisia raportteja fysiikan tieteellisistä tutkimuksista
- tietää tutkijana tai opettajana toimimiseen liittyvät ammatilliset haasteet

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinto antaa tiedolliset ja taidolliset valmiudet jatkaa opintoja maisterin tutkintoon saakka. LuK-tutkinto ei anna aineenopettajan pätevyyttä.

Aineenopettajakoulutuksen tavoitteet

Matematiikkaa pääaineena opiskellut luonnontieteiden kandidaatti

- osaa tarkastella kriittisesti matematiikan oppimista ja opetusta
- osaa ohjata oppimista opetettavissa aineissa
- osaa käyttää matemaattista kieltä ja tulkita matemaattista tekstiä ja sen oikeellisuutta
- osaa kuvata matemaattisia ideoita suullisesti ja kirjallisesti
- osaa muotoilla keskeiset matemaattiset määritelmät ja tulokset sekä käyttää niitä
- osaa konstruoida täsmällisiä matemaattisia argumentteja

Fysiikkaa pääaineena opiskellut luonnontieteiden kandidaatti

- osaa tarkastella kriittisesti fysiikan oppimista ja opetusta
- osaa ohjata oppimista opetettavissa aineissa
- tuntee fysiikan peruskäsitteet ja perusteoriaat ja on valmis laajentamaan ja syventämään niitä kiinnostuksensa mukaan
- osaa laskea ja mallintaa fysiikan perusilmiöitä
- osaa arvioida kriittisesti fysiikan menetelmien soveltamista tieteellisessä tutkimuksessa
- osaa hankkia tietoa ja laatia yksinkertaisia raportteja fysiikan tieteellisistä tutkimuksista

LuK-tutkinnon rakenne ja opintojen ajoitus

LuK-tutkinnon laajuus on väh. 180 op. Siihen sisältyy pääaineen ja kieli- ja viestintäopintojen lisäksi sivuaineopintoja. Sivuaineista osa on pakollisia ja osa valinnaisia.

Alla tutkintorakenteet ja opintojen ohjeellinen suoritusaikataulu eri pääaineiden ja suuntautumisten opiskelijoille. **Opintojaksoja ei välttämättä luennoida joka vuosi, joten ohjeellisesta lukujärjestyksestä poikkeaminen voi siirtää opintojakson suoritusta kahdella vuodella.**

Opintojaksojen lopullinen toteutusajataulu tulee tarkistaa WebOodista!

1. Pääaine matematiikka, ei aineenopettajat

Koodi	Nimi	op	Ajoitus
Yleisopinnot 10 op			
800012Y	Orientoivat opinnot	3	1. vuosi, 1-2 periodi
902002Y	Englannin kieli 1	2	1. vuosi, 1-2 periodi
902004Y	Englannin kieli 2	2	1. vuosi, 3-4 periodi
901034Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kieli-taito (LuTK)	1	1. vuosi, 3. periodi
901035Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kieli-taito (LuTK)	1	1. vuosi, 4. periodi
030005P	Tiedonhankintakurssi	1	1. vuosi, 3 periodi
Fysiikan yleisopinnot 15 op			
761108P	Fysiikan maailmankuva	5	1. vuosi, 1-2 periodi
761118P	Mekaniikka 1	5	1. vuosi, 2 periodi
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5	1. vuosi, 3-4 periodi
Matematiikan opinnot 70 op			
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	1. vuosi, 1 periodi
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5	1. vuosi, 1 periodi
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5	1. vuosi, 2 periodi
800318A	Integraali	5	1. vuosi, 3 periodi
802120P	Matriisilaskenta	5	1. vuosi, 4 periodi
806113P	Tilastotieteen perusteet	5	1. vuosi, 4 periodi
800328A	Differentiaali- ja integraalilaskenta	5	2. vuosi, 1 periodi
802320A	Lineaarialgebra	5	2. vuosi, 3 periodi
802354A	Algebran perusteet	5	1. vuosi, 3 periodi
802357A	Euklidiset avaruudet	5	2. vuosi, 2 periodi
801195P	Todennäköisyyslaskenta	5	2 vuosi, 2 periodi

800331A	Proseminaari	10	3. vuosi, 3-4 periodi
800300A	Kypsyysnäyte	0	3. vuosi, 4 periodi
	Valinnainen matematiikan P- tai A-tason kurssi	5	
Ohjelmointi 5 op			
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5	2. vuosi, 1-2 periodi
Erikoistumisopinnot 25 op			
Valitaan joko 1) Matematiikan tai 2) Tilastotieteen erikoistumispaketti:			
1) Matematiikan erikoistumisopinnot 25 op			
802355A	Algebraiset rakenteet	5	2. vuosi, 1 periodi
800321A	Sarjat ja approksimointi	5	2. vuosi
Valinnaisia matematiikan ja tilastotieteen opintoja 15 op			
2) Tilastotieteen erikoistumisopinnot 25 op			
805305A	Johdatus regressio- ja varianssianalyysiin	5	2 vuosi, 1 periodi
805306A	Johdatus monimuuttujamenetelmiin	5	2 vuosi, 1 periodi
15 op seuraavista:			
805349A	Uskottavuus- ja Bayes-päätely	5	2-3-vuosi, 3 periodi
805350A	Estimointi- ja testiteoria	5	2-3 vuosi, 4 periodi
805351A	Lineaarinen regressio	5	2-3 vuosi, 3 periodi
805353A	Tilastolliset ohjelmistot	5	2-3 vuosi, 2 periodi
801396A	Todennäköisyyslaskennan jatkokurssi	5	2-3 vuosi, 4 periodi
Sivuaine ja vapaasti valittavia opintoja 55 op*			
Kaksi 25 op sivuainetta tai yksi 60 op sivuaine		55	2-3 vuosi
Tutkinto yhteensä		180	op

* Luvussa 'LuK-tutkinnon sivuaineista' kerrotaan pakollisista sivuainevaatimuksista ja suosituksista koskien vapaasti valittavia opintoja.

*Sivuaineita esitellään luvussa Sivuaineet.

2. Pääaine fysiikka, ei aineenopettajat

Koodi	Nimi	op	Ajoitus
Yleisopinnot 10 op			
761010Y	Orientoivat opinnot	3	1. vuosi, 1-2 periodi
902002Y	Englannin kieli 1	2	1. vuosi, 1-2 periodi
902004Y	Englannin kieli 2	2	1. vuosi, 3-4 periodi
901034Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK)	1	1. vuosi, 3 periodi
901035Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK)	1	1. vuosi, 4 periodi
030005P	Tiedonhankintakurssi	1	1. vuosi, 3 periodi
Fysiikan opinnot, 70 op			
761108P	Fysiikan maailmankuva	5	1. vuosi, 1-2 periodi
761118P	Mekaniikka 1	5	1. vuosi, 2 periodi
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5	1. vuosi, 3-4 periodi
Huom! Tähtitieteen opiskelijat suorittavat Fysiikan laboratoriotyöt 1 kurssin 2. vuonna			
761120P	Fysiikan laboratoriotyöt 2	5	2. vuosi, 1-2 periodi

Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelma
Opinto-opas 2017-18

	Huom! Tähtitieteen opiskelijat suorittavat Fysiikan laboratoriotyöt 2 kurssin 3. vuonna		
761119P	Sähkömagnetismi 1	5	2. vuosi, 3 periodi
761312A	Sähkömagnetismi 2	5	2. vuosi, 4 periodi
761309A	Mekaniikka 2	5	2. vuosi, 1 periodi
761313A	Atomifysiikka 1	5	2. vuosi, 2 periodi
761310A	Aaltoliike ja optiikka	5	2. vuosi, 4 periodi
766344A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	5	3. vuosi, 4 periodi
763343A	Kiinteän aineen fysiikka	5	3. vuosi, 3 periodi
761314A	Termofysiikka	5	3. vuosi, 1 periodi
766384A	LuK-seminaari	4	3. vuosi, 1-2 periodi
766385A	LuK-tutkielma	6	3. vuosi, 2-4 periodi
	Huom! Tähtitieteen opiskelijat suorittavat LuK-tutkielman kokonaan 3. vuosikurssin syksyllä		
761386A	Kypsyysnäyte	0	3. vuosi, 4 periodi
Matematiikan opinnot 45 op			
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	1. vuosi, 1 periodi
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5	1. vuosi, 1 periodi
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5	1. vuosi, 2 periodi
800318A	Integraali	5	1. vuosi, 3 periodi
802120P	Matriisilaskenta	5	1. vuosi, 4 periodi
806113P	Tilastotieteen perusteet	5	1. vuosi, 4 periodi
800328A	Differentiaali- ja integraalilaskenta	5	2. vuosi, 1 periodi
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5	2. vuosi, 2 periodi
802320A	Lineaarialgebra	5	2. vuosi, 3 periodi
	Huom! Biolääketieteen fysiikan opiskelijat suorittavat Lineaarialgebran kurssin 3. vuonna		
Ohjelmointi 5 op			
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5	2. vuosi, 1-2 periodi
Erikoistumisopinnot 25 op. Valitse yksi seuraavista:			
	1) YLEINEN FYSIIKKA 25 op		
766116P	Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	5	1. vuosi, 3 periodi
761315A	Fysiikan laboratoriotyöt 3	5	3. vuosi, 3-4 periodi
763312A	Kvanttimekaniikka I	10	3. vuosi, 1-2 periodi
	Valitaan toinen alla olevista (Avaruusfysiikkaan FM-opinnoissa suuntautuvalla suositellaan kurssia 766355A ja FM-opinnoissa molekyyli- ja materiaalfysiikkaan suuntautuville kurssia 761359A):		
766355A	Avaruusfysiikan perusteet	5	2. vuosi, 3 periodi
761359A	Spektroskooppiset menetelmät	5	2. vuosi, 3 periodi
	2) TÄHTITIEDE 25 op		
	Kurssit 765309A ja 765310A luennoidaan vuorovuosin		
765114P	Tähtitieteen perusteet I	5	1. vuosi, 3 periodi
765115P	Tähtitieteen perusteet II	5	1. vuosi, 4 periodi
765309A	Galaxies	5	2. vuosi, 2 periodi
765384A	Aurinkokunnan fysiikka I	5	3. vuosi, 2 periodi
765307A	Tähtitieteen tutkimusprojekti	5	2. vuosi, 3-4 periodi
	Suositellaan suorittamaan 25 op (vähintään 15 op) seuraavista, jos maisteriopinnoissa suuntautuu tähtitieteeseen:		

765304A	Taivaanmekaniikka I	5	3. vuosi, 1 periodi
765386A	Interstellar Matter	5	3. vuosi, 1 periodi
765358A	Cosmology	5	
765301A	Introduction to Nonlinear Dynamics	5	3. vuosi, 3 periodi
767303A	Observational Astronomy I	5	
767302A	Physics of the Solar system II	5	
767301A	Time Series Analysis in Astronomy	5	2-3 vuosi, 4 periodi
765308A	Tähtitieteen historia	5	3. vuosi, 1 periodi
Useat tähtitieteen kurssit luennoidaan sekä aine- että syventävänä kurssina, jolloin kurssi voi sisältyä vain toiseen tutkintoon. Syventävänä suoritettua kurssia voi sisällyttää maisteriopintojen pääaineeseen. Mahdollisesti myös muita tähtitieteen opintoja voi sisällyttää tähän kokonaisuuteen tähtitieteen professorin suostumuksella.			
3) TEOREETTINEN FYSIIKKA 25 op			
763312A	Kvanttimekaniikka I	10	3. vuosi, 1-2 periodi
763313A	Kvanttimekaniikka II	10	3. vuosi, 3-4 periodi
Toinen seuraavista: (Huom! kurssi 761317A luennoidaan myös syventävänä, jolloin se voi sisältyä FM-tutkinnon pääaineeseen. Ei voi sisältyä molempiin tutkintoihin.)			
761317A	Numeerinen ohjelmointi	5	3. vuosi, 1-2 periodi
763314A	Analyttinen mekaniikka	5	2. vuosi, 3 periodi
4) BIOLÄÄKETIETEEN FYSIIKKA 25 op			
764163P	Biolääketieteen fysiikan perusteet	5	1. vuosi, 3 periodi
764125P	Solujen biofysiikan perusteet	5	2. vuosi, 4 periodi
766116P	Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	5	2. vuosi, 3 periodi
761359A	Spektroskooppiset menetelmät	5	2. vuosi, 3 periodi
764338A	Neurotieteen perusteet	5	3. vuosi, 3 periodi
Suositeltavia valinnaisia opintoja:			
080925A	Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering	5	3. vuosi, 4 periodi
761317A	Numeerinen ohjelmointi	5	
764322A	Solukalvojen biofysiikka (pakollinen joko LuK-tai FM-tutkintoon)	10	3. vuosi, 1-2 periodi
Sivuainekokonaisuus ja valinnaiset opinnot*			
	Valinnaisia opintoja tai sivuainekokonaisuus	25	
	Tutkinto yhteensä	180	op

* Luvussa 'LuK-tutkinnon sivuaineista' kerrotaan pakollisista sivuainevaatimuksista ja suosituksista koskien vapaasti valittavia opintoja.

*Sivuaineita esitellään luvussa Sivuaineet.

3. Pääaine fysiikka, aineenopettajat

Koodi	Nimi	op	Ajoitus
Yleisopinnot 10 op			
761010Y	Orientoivat opinnot	3	1.vuosi, 1-2 periodi
902002Y	Englannin kieli 1	2	1. vuosi, 1-2 periodi

Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelma
Opinto-opas 2017-18

902004Y	Englannin kieli 2	2	1 vuosi, 3-4 periodi
901034Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kieli-taito (LuTK)	1	1. vuosi, 3 periodi
901035Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kieli-taito (LuTK)	1	1. vuosi, 4 periodi
030005P	Tiedonhankintakurssi	1	1. vuosi, 3 periodi
Fysiikan opinnot 70 op			
761108P	Fysiikan maailmankuva	5	1. vuosi, 1-2 periodi
761118P	Mekaniikka 1	5	1. vuosi, 2 periodi
761309A	Mekaniikka 2	5	2. vuosi, 1 periodi
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5	1. vuosi, 3-4 periodi
761120P	Fysiikan laboratoriotyöt 2	5	2. vuosi, 1-2 periodi
761119P	Sähkömagnetismi 1	5	2. vuosi, 3 periodi
761312A	Sähkömagnetismi 2	5	2. vuosi, 4 periodi
761313A	Atomifysiikka 1	5	2. vuosi, 2 periodi
761310A	Aaltoliike ja optiikka	5	1. vuosi, 4 periodi
766344A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	5	2. vuosi, 4 periodi
763343A	Kiinteän aineen fysiikka	5	2. vuosi, 3 periodi
761314A	Termofysiikka	5	3. vuosi, 1 periodi
766384A	LuK-seminaari	4	3. vuosi, 1-2 periodi
766385A	LuK-tutkielma	6	3. vuosi, 1-2 periodi
761386A	Kypsyysnäyte	0	3. vuosi, 2 periodi
Matematiikan opinnot 45 op (2. opetettava aine)			
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	1. vuosi, 1 periodi
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5	1. vuosi, 1 periodi
802120P	Matriisilaskenta	5	1. vuosi, 4 periodi
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5	1. vuosi, 2 periodi
800318A	Integraali	5	1. vuosi, 3 periodi
800328A	Differentiaali- ja integraalilaskenta	5	2. vuosi, 1 periodi
802320A	Lineaarialgebra	5	2. vuosi, 3 periodi
806113P	Tilastotieteen perusteet	5	2. vuosi, 4 periodi
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5	2. vuosi, 2 periodi
Ohjelmointi 5 op			
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5	2. vuosi, 1-2 periodi
Erikoistumispaketti 10 op			
	Suosittelavia opintoja aineenopettajille		
800146P	Johdatus aineenopettajuuteen	5	1. vuosi, 3-4 periodi
761316A	Minä aineenopettajana	5	3. vuosi, 2 periodi
Huom! Erikoistumispaketin sijaan voi ottaa 2. ja 3. opetettavan aineen opintoja (matematiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede)			
Pedagogiset opinnot 30 op			
	Pedagogiset opinnot	30	3. vuosi, 3-4 periodi
Valinnaiset opinnot 10 op, suositellaan 2. ja 3. opetettavan aineen opintoja*:			
	Valinnaisia opintoja	10	3. vuosi, 1-2 periodi
	Tutkinto yhteensä	180	op

* Luvussa 'LuK-tutkinnon sivuaineista' kerrotaan pakollisista sivuainevaatimuksista ja suosituksista koskien vapaasti valittavia opintoja.

*Sivuaineita esitellään luvussa Sivuaineet.

4. Pääaine matematiikka, aineenopettajat

Koodi	Nimi	op	Ajoitus
Yleisopinnot 10 op			
800012Y	Orientoivat opinnot	3	1.vuosi, 1-2 periodi
902002Y	Englannin kieli 1	2	1. vuosi, 1-2 periodi
902004Y	Englannin kieli 2	2	1 vuosi, 3-4 periodi
901034Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kieli-taito (LuTK)	1	1. vuosi, 3 periodi
901035Y	Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kieli-taito (LuTK)	1	1. vuosi, 4 periodi
030005P	Tiedonhankintakurssi	1	1. vuosi, 3 periodi
Fysiikan yleisopinnot 15 op			
761108P	Fysiikan maailmankuva	5	1. vuosi, 1-2 periodi
761118P	Mekaniikka 1	5	1. vuosi, 2 periodi
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5	1. vuosi, 3-4 periodi
Matematiikan opinnot 70 op			
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5	1. vuosi, 1 periodi
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5	1. vuosi, 1 periodi
802120P	Matriisilaskenta	5	1. vuosi, 4 periodi
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5	1. vuosi, 2 periodi
800318A	Integraali	5	1. vuosi, 3 periodi
800328A	Differentiaali- ja integraalilaskenta	5	2. vuosi, 1 periodi
802320A	Lineaarialgebra	5	2. vuosi, 3 periodi
806113P	Tilastotieteen perusteet	5	1. vuosi, 4 periodi
801195P	Todennäköisyyslaskenta	5	2. vuosi, 2 periodi
802354A	Algebran perusteet	5	2. vuosi, 3 periodi
802357A	Euklidiset avaruudet	5	2. vuosi, 2 periodi
800331A	Proseminaari	10	3. vuosi, 1-2 periodi
800300A	Kypsyysnäyte	0	3. vuosi, 4 periodi
	Valinnainen matematiikan tai tilastotieteen P- tai A- tason opintojakso	5	2-3 vuosi
Ohjelmointi 5 op			
521141P	Ohjelmoinnin alkeet	5	2. vuosi, 1-2 periodi
Erikoistumispaketti 10 op			
	Suositeltavia opintoja aineenopettajille (Hyväksyntä ped. opintoihin riittää tutkintoa anoessa, mikäli näitä ei suoritettu):		
800146P	Johdatus aineenopettajuuteen	5	1. vuosi, 3-4 periodi
761316A	Minä aineenopettajana	5	3. vuosi, 2 periodi
Huom! Erikoistumispaketin sijaan voi ottaa 2. ja 3. opetettavan aineen opintoja			
Pedagogiset opinnot 30 op			
	Pedagogiset opinnot	30	3. vuosi, 3-4 periodi
Valinnaiset opinnot, 2. ja/tai 3. opetettava aine 40 op*			

2. opetettavan aineen opintoja, esim. fysiikka, kemia, tietojenkäsittelytiede			
	Jos fysiikka 2. opetettava aine:		
761309A	Mekaniikka 2	5	2. vuosi, 1 periodi
761120P	Fysiikan laboratoriotyöt 2	5	2. vuosi, 2 periodi
761119P	Sähkömagnetismi 1	5	2. vuosi, 3 periodi
761310A	Aaltoliike ja optiikka	5	2. vuosi, 4 periodi
761312A	Sähkömagnetismi 2	5	2. vuosi, 4 periodi
761314A	Termofysiikka	5	3. vuosi, 1 periodi
	Kemian kurssi	5	
	Kemian kurssi	5	
	Tutkinto yhteensä	180	op

* Luvussa 'LuK-tutkinnon sivuaineista' kerrotaan pakollisista sivuainevaatimuksista ja suosituksista koskien vapaasti valittavia opintoja.

*Sivuaineita esitellään luvussa Sivuaineet.

LuK-tutkinnon sivuaineista

Sivuaineet auttavat kohdentamaan omaa osaamista laajalle alueelle ja tutkinnon laaja-alaisuus on tärkeä huomioida työllistymisen kannalta. Luontevia sivuaineita ovat luonnontieteellisen ja teknillisen tieteenalan opinnot kuten myös bio- ja ihmistieteiden opinnot.

Sivuaineet ovat pääsääntöisesti väh. 25 op ja väh. 60 op:n kokonaisuuksia. Sivuainekokonaisuuksien vaadittava vähimmäismäärä LuK-tutkinrossa riippuu pääaineesta.

Sivuaineiden lisäksi tutkinrossa on vapaavalintaisia opintoja, jotka voivat olla yksittäisiä opintojaksoja eri tieteenaloilta tai yhdeltä alalta. Siitä mahdollisesti tulee sivuainekokonaisuus, jos opintoja on riittävästi ja kokonaisuuden vaatimusten mukaisesti suoritettu.

Huomaa, että tutkintoon ei voi sisällyttää eri koodilla ja nimellä olevia samansisältöisiä opintoja. Tällaisia ovat mm. kauppatieteilijöille tarkoitettut matematiikan kurssit ja jotkut TST:n matematiikan jaoksen kurssit. Tarkista tarvittaessa vapaavalintaisen kurssin soveltuvuus tutkintoosi koulutussuunnittelijalta.

Maisteriopinnoissa voi olla suositeltavia tai pakollisia aineopintotason kursseja, joita voi sisällyttää myös LuK-tutkintoon. Kannattaa siten perehtyä maisterivaiheen tutkintovaatimuksiin, kun tekee valintoja valinnaisista opinnoista kandidattutkintoon.

Sivuainetarjontaa on koottu lukuun Sivuainekokonaisuudet.

Sivuaineen opiskeluun liittyvissä asioissa on hyvä kääntyä sivuaineen opetusta antavan yksikön puoleen.

Matematiikan pääaineopiskelijan (ei aineenopettaja) sivuaineet

LuK-tutkintoon tulee sisältyä yksi 60 op:n sivuainekokonaisuus tai vähintään kaksi vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuutta. Yhden sivuainekokonaisuuden saa opiskelemalla pakollisten fysiikan kursien lisäksi 10 op lisää kokonaisuuden vaatimusten mukaisesti, jolloin tulee fysiikan 25 op:n sivuainekokonaisuus. Huomaa myös, että pakollinen Ohjelmoinnin alkeet 5 op voidaan laskea tietotekniikan 25 op ja Tietojenkäsittelytieteiden sivuaine datatieteilijöille 25 op sivuainekokonaisuuksiin.

Matematiikan erikoistumisopinnot sisällytetään pääaineeseen eikä niistä tule omaa sivuainekokonaisuutta. Tällöin opiskelijan tulee vapaasti valittavissa sivuaineissa (55 op) varmistaa sivuainevaatimukset 2x 25 op. Tilastotieteen erikoistumisopinnot 25 op muodostavat sivuainekokonaisuuden.

Tilastotieteeseen erikoistuvan vapaavalintaisiksi sivuaineiksi suositellaan tietojenkäsittelytieteiden sivuainetta datatieteilijöille (katso luku Sivuaineet) tai tietotekniikkaa.

Sopivia vapaavalintaisia sivuaineita ovat mm. tietojenkäsittelytiede, fysiikka, teoreettinen fysiikka, kemia, tietotekniikka sekä tilastotiede. Yhdeksi sivuaineeksi voi myös harkita jotakin realitiedettä, jossa tilastotiedettä sovelletaan, kuten perinnöllisyystiede, muut biologiset tieteet, maantiede, kauppatiede sekä jotkin teknillisen tiedekunnan tai lääketieteellisen tiedekunnan oppiaineet.

Sovelletun matematiikan ja datatieteen FM-opinnoissa pakollisina on erikseen määritellyt tietojenkäsittelytieteiden ja matematiikan opinnot, ellei niitä ole sisällytetty aiempaan tutkintoon. Kannattaa siten perehtyä maisterivaiheen tutkintovaatimuksiin, kun valitsee valinnaisia pää- ja sivuaineopintoja kandiopinnoissa (kts. opinto-opas Matemaattisten tieteiden maisteriohjelma).

Fysiikan pääaineopiskelijan (ei aineenopettaja) sivuaineet

Fysiikan pääaineopiskelijalla sivuaineita tulee olla vähintään yksi väh. 25 op:n kokonaisuus. Matematiikan pakolliset kurssit muodostavat yhden sivuainekokonaisuuden (40 op). Erikoistumispaketit yleistä fysiikkaa lukuun ottamatta muodostuvat toisen väh. 25 op:n sivuainekokonaisuuden.

Tähtitieteeseen suuntautuvan suositellaan seuraavan tähtitieteen seminaareja jo opintojen alkuvaiheesta lähtien. Erityisesti maisterivaiheessa tähtitieteeseen suuntautuvan suositellaan opiskelevan LuK-opintojen aikana tähtitieteen P – ja A-tason opintoja erikoistumispaketin laajuudeksi 40 op.

Biolääketieteen fysiikkaan suuntautuvan suositellaan opiskelevan valinnaisina opintoina seuraavia:
[080925A](#) Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering 5 op
[764322A](#) Solukalvojen biofysiikka (pakollinen FM-opinnoissa, ellei sisällytetty LuK-tutkintoon) 10 op
[766315A](#) Numeerinen mallintaminen 5 op

Biolääketieteen fysiikan opiskelijoille suositellaan lääketieteen tekniikan sivuainetta, kts. luku Sivuainekokonaisuudet.

Sopivia sivuaineita fysiikan pääaineopiskelijoille ovat mm. kemia, tietojenkäsittelytiede, teknillisen tiedekunnan opetustarjonta ja kauppatieteet.

Fysiikan maisteriopinnoissa on suositeltavia tai pakollisia aineopintotason kursseja, joita voi sisällyttää myös LuK-tutkintoon. Kannattaa siten perehtyä maisterivaiheen tutkintovaatimuksiin, kun valitsee valinnaisia sivuaineopintoja kandiopinnoissa (kts. opinto-opas Fysikaalisten tieteiden maisteriohjelma).

Aineenopettajan sivuaineet

Fysiikan pääaineopiskelijan sivuaineita ovat matematiikka (2. opetettava aine) ja pedagogiset opinnot. Valinnaisina sivuaineina voi opiskella 2. ja 3. opetettavaa ainetta.

Matematiikan pääaineopiskelijan LuK-tutkintoon tulee kuulua joko yksi väh. 60 op:n sivuainekokoonaisuus tai kaksi väh. 25 op:n sivuainekokonaisuutta. Luontevia sivuaineita ovat fysiikka, kemia ja tietojenkäsittelytiede sekä pedagogiset opinnot.

Aineenopettajille vapaavalintaisiin (10 op) suositellaan muita perusopetuksessa opetettavia aineita, kuten kemia, fysiikka tai tietojenkäsittelytiede, joiden opintoja voi jatkaa maisterivaiheen opinnoissa 60 op:n laajuuteen saakka. Tällöin saa pätevyyden opettaa kyseisiä aineita.

Opiskelu tutkinto-ohjelmassa

Yliopisto-opiskelu kehittää opiskelijoiden kykyä tieteelliseen ajatteluun. Opiskelija voi yleensä suunnitella opintojaan varsin itsenäisesti, minkä takia opiskelija on vastuuta opinnoistaan. Opintojen suunnitteluun saa tukea tutkinto-ohjelman henkilöstöltä.

Omaa lukujärjestystä suunnitellessa kannattaa pitää mielessä, että yliopistokursseihin joutuu käyttämään huomattavasti enemmän omaa työskentelyä kuin esimerkiksi lukion matematiikan kursseihin. Kalenteria ei kannata täyttää luennoilla ja harjoituksilla vaan myös omaan työskentelyyn on varattava aikaa.

Ensimmäisen vuoden tenteistä saattaa selvitä lyhyellä ja viime hetken kertaamisella. Tämä tekniikka ei kuitenkaan toimi enää toisen vuoden opinnoissa vaan asioiden omaksuminen vaatii aktiivisen osallistumisen kursseille. Ilman laskuharjoitusten tekemistä on lähes mahdotonta oppia yliopistotason luonnontieteitä. Aktiivinen osallistuminen ja laskuharjoitusten laskeminen ovat olennainen osa opiskelua.

Ryhmässä työskentely on varsin tärkeä työtapana. Yhdessä työskennellessä asiat selviävät huomattavasti helpommin. Lisäksi asioiden selittäminen toiselle opiskelijalle lisää myös selittäjän ymmärrystä asiaan. Ryhmätyöskentelyssä on kuitenkin olennaista, että kaikki työskentelevät. Ryhmätyöskentelyn tueksi toimii tuutorit ja laskupäivät, jossa asioita voi selvittää myös ainetuutorien (opiskelijoita tai yliopisto-opettajia) kanssa. Tuutorituvassa ja laskupäivissä työskentely toimii erinomaisena opiskeluvälineenä.

On tärkeää huomata, että ensimmäisen vuosikurssin opintojaksoihin pohjautuvat lähes kaikki myöhemmät fysiikan ja matematiikan kurssit, joten perusopintoihin panostaminen on erittäin tärkeää.

Opetuskäytännöt ja -menetelmät

Tutkinto-ohjelman opetus ja opiskelu toteutetaan luentoina, harjoitus- ja ryhmätyöskentelynä, seminaarityyppisinä opetustapahtumina ja laboratoriotyöskentelynä. Opinnoissa menestymisen kannalta on tärkeää osallistua aktiivisesti opetustapahtumiin. Luennoille ja laskuharjoituksiin osallistumisen lisäksi on varattava runsaasti aikaa myös itsenäiseen ja ryhmässä tapahtuvaan työskentelyyn tehtävien ratkaisemiseksi ennen harjoituksia ja luentoja. Jos kurssista on luentomoniste tai oppikirja, oppimista voi tehostaa merkittävästi tutustumalla esitettäviin asioihin jo ennen opetustilannetta.

Luentojen ohessa harjoitusten läpikäyminen kynän kanssa on matematiikan ja fysiikan oppimisen ydin. Laskemista voi tehdä yhdessä. Laskuharjoitukset, laskupäivät ja tuutortuvat ovat tärkeässä roolissa opintojen edistymisen ja asiasisältöjen oppimisen kannalta.

Matematiikan ja fysiikan tuutortuvat ovat avoinna kaikille opiskelijoille, ja siellä neuvotaan mihin tahansa kurssiin tai muuhun opiskeluun liittyvissä asioissa.

Matematiikan ja fysiikan laskupäivät ovat yksi laskuharjoitusten muoto, ja opintojaksokohtainen. Laskupäivä kestää usein 4-6 h ja opiskelijat voivat tulla ja mennä vapaasti omien aikataulujensa mukaan. Laskupäivässä opiskelijat laskevat tehtäviä itsenäisesti omaan tahtiinsa ja paikalla olevat avustajat neuvovat tehtävissä tarvittaessa.

Laskuharjoituksissa ja laskupäivissä:

- Opiskelijat ovat pääasiassa ratkaisujen esittäjiä ja tekijöitä. Laskuharjoitusten/laskupäivän vetäjä on auttamassa opiskelijaa oivaltamaan ja ratkaisemaan annettuja ongelmia.
- Asioita oppii parhaiten itse ratkaisemalla ja miettimällä, ei kopioimalla.
- Laskuharjoituksissa opiskelijat ovat valmiita esittämään ratkaisuja.
- Kurssin pitäjä vastaa siitä, että tehtävät ovat sellaisia, että ne mahdollistavat aktiivisen työskentelyn.
- Laskuharjoitusten tekemiseksi löytyy useita erilaisia tukitoimia kuten henkilökunnan vastaanottoajat, tuutortupa, vertaistuki ja opiskelijoiden kanssa tehtävien ratkominen.

Opintojen suorittaminen ja arviointi

Opintojakson aloitusluennolla ilmoitetaan kurssin suoritustavat sekä läpäisyn pisterajat. Opintojaksot suoritetaan usein joko välikokeilla tai loppukokeella sekä mahdollisesti laskuharjoituksista saatavilla lisäpisteillä. Joillakin kurseilla käytetään vaihtoehtoisia suoritustapoja (esim. harjoitustyö, testikokeet, päiväkirja).

Kurseille, opintojaksojen loppukokeisiin sekä välikokeisiin on ilmoitauduttava. Ilmoittautuminen tapahtuu WebOodin kautta osoitteessa <https://weboodi oulu.fi/oodi>. Ilmoittautumiselle on aikaraja.

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

Opintojaksojen loppukokeita järjestetään pääsääntöisesti kahdesta kolmeen kertaan lukuvuodessa. Loppukokeet järjestetään ennalta sovittuina tenttipäivinä. Tentittävät opintojaksot ja niiden tenttipäivät on listattu WebOodissa.

Opinnäytetyö ja valmistumisen edellytykset

Proseminaari/LuK-seminaari ja tutkielma

LuK-tutkintoon kuuluvana opinnäytetyönä tutkinto-ohjelmassa on proseminaari (mat.)/LuK-tutkielma (fys.). Proseminaarin tarkoitus on harjaannuttaa tiedon hankintaan, tieteellisen tekstin kirjoittamiseen hyvällä suomen kielellä sekä suulliseen esitykseen. Seminaarimuotoinen työskentely

antaa myös mahdollisuuden toisten töiden arviointiin ja palautteen saamiseen kavereilta. Tavoitteena on saada tutkielma valmiiksi ohjatusti annetun aikataulun puitteissa.

Kypsyysnäyte

Kandidaatin tutkintoon kuuluu opinnäytetyön lisäksi kirjallinen kypsyysnäyte. LuK-vaiheessa kypsyysnäyte kirjoitetaan proseminaarin/LuK-tutkielman aiheesta.

Opiskelija voi anoa tutkintoa, kun kaikki tutkintoon kuuluvat opinnot on suoritettu. Tutkinnon anomiseen liittyvät ohjeet löytyvät tiedekunnan verkkosivulta <http://www.oulu.fi/lutk/valmistuminen>

Opintojaksojen ja -kokonaisuuksien arvostelu

Opintosuoritukset arvioidaan kokonaislukuina asteikolla 0-5 tai sanallisesti arviolla hyväksytty/hylätty. Lukuarvioinnissa 0 tarkoittaa hylättyä suoritusta.

LuK-tutkinnossa pääaineen arvosana on tutkintoon sisältyvien pääaineopintojen opintopisteiden mukaan painotettu keskiarvo. Sivuaineiden arvosana lasketaan kyseessä olevan tiedekunnan tutkintotosäännön mukaan.

Luonnontieteellisen tiedekunnan opintokokonaisuuksien laatuarvosanat määräytyvät opintopistemäärillä painotetusta 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	$4,50 \leq x \leq 5,00$

Kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot

Valinnaisista kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnoista voi koota 15 op kokonaisuuden. Tähän kokonaisuuteen ei kuulu pakolliset kieli- ja viestintäopinnot. Huomaa, että valinnaiset kieli-, kulttuuri- ja viestintäopinnot ovat joissain tapauksissa maksullisia. Maksullisten opintojaksojen hyväksymisestä HOPSiin päättää tutkinto-ohjelma tapauskohtaisesti. Ota yhteyttä asiassa tutkinto-ohjelman koulu-tussuunnittelijaan.

Vaihto-opinnot

Vaihto-opiskelijana oppii paremmin ymmärtämään vierasta kulttuuria ja kieltä, ja lukukautta ulkomailla voidaankin 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 rakennekaaviosta. Erityisesti aineenopettajaksi opiskelevien pedagogisten opintojen ajoitus on syytä ottaa huomioon vaihto-opiskelua suunniteltaessa. Aineenopettajaksi opiskelevien on huomioitava, että vaihto-opiskelu ei ole lähitökohtaisesti hyväksytty syy siirtää opetusharjoitteluun osallistumista.

Onnistuneen vaihtokokemuksen edellytyksenä on riittävä kielitaito sekä hyvä etukäteissuunnittelu. Vaihdoissa suoritettavat opinnot on suunniteltava siten, että ne voi sisällyttää omaan tutkintoon. Lisätietoja vaihtoon liittyen löytyy mm. Oulun yliopiston vaihto-opiskelusivuilta. Tutkinto-ohjelmassa vaihto-opiskeluun liittyvissä asioissa opastusta antaa Erasmus-koordinaattori sekä koulutussuunnittelija.

Ohjaus ja neuvonta

Tutkinto-ohjelman opintoneuvonnasta vastaavat omaopettajat, tieteenalojen asiantuntijat ja koulutussuunnittelija, jotka opastavat 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.

Uusille opiskelijoille järjestetään ensimmäisen opiskeluvuoden syksyllä pienryhmäohjausta, johon osallistuminen on pakollista. Pienryhmäohjauksessa tutustutaan vanhemman opiskelijan johdolla uuteen opiskeluympäristöön ja saadaan tietoa opiskeluun liittyvistä käytännön asioista. Tavoitteena on valmentaa uusi opiskelija korkeakoulu yhteisön aktiiviseksi jäseneksi.

Alkuvaiheen opintojen tukena ovat myös omaopettajat, jotka toimivat opiskelijoiden tukena opintojen suunnittelussa ja ohjaavat oikeisiin opiskelutapoihin. Lisäksi opiskelun tukena ovat päivittäin myös tuutorit (fysiikan tuutoritupa ja matematiikan laskupäivät), joina toimivat opettajat ja edistyneet opiskelijat. He opastavat ohjaukseen varatussa tilassa kotitehtävien ratkaisemisessa, oppimateriaaliin perehtymisessä ja muissa opiskeluun liittyvissä ongelmissa.

Opintojen suunnittelu on opiskelun etenemisen kannalta erittäin tärkeää. Suunnittelu kannattaa aloittaa pohtimalla ensin opiskelun päätavoitteet ("Mihin opiskelulla pyrin ja millä tavoin?"). Sen jälkeen yleisemmät tavoitteet jaetaan pienempiin osiin valitsemalla esimerkiksi sopivat sivuainekokonaisuudet.

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 voit rauhassa keskittyä opiskeluun eikä opintoihin tule hidasteita.

HOPS-ohjauksesta tutkinto-ohjelmassa vastaavat omaopettajat ja koulutussuunnittelija. Omaopettajien kanssa käytyjen keskustelujen ja HOPS-suunnitelman pohjalta opiskelija tekee tarkan suunnitelman omista opinnoistaan webOODiin (OodiHOPS). Valmiin HOPSin opiskelija lähettää tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi omaopettajalle tai koulutussuunnittelijalle saamansa ohjeen mukaan.

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

Matemaattisten tieteiden ohjaustahot: <https://wiki.oulu.fi/display/OHJURI/Ohjuri%3A+Matemaattisten+tieteiden+tutkinto-ohjelman+ohjaussivusto>

Fysikaalisten tieteiden ohjaustahot:

<https://physics.drupal.oulu.fi/fi/opiskelu/ohjaus-ja-tuki>

Sivuainekokonaisuudet

Fysikaaliset tieteet ja matemaattiset tieteet tarjoavat sivuainekokonaisuuksia (25 op ja 60 op) ja sivuainemerkintää (väh. 15 op). Nämä sivuainekokonaisuudet ovat suunnattu myös tämän tutkinto-ohjelman opiskelijoille, mikäli ko. aine ei ole opiskelijan pääaine.

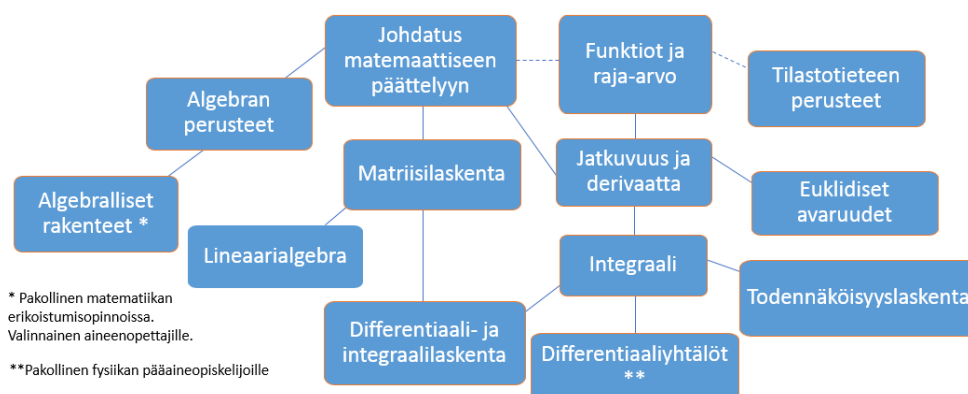
Koodi	Nimi	op
Fysiikan sivuaine (25 op)		
Pohjatiedoiksi riittävät lukion laaja fysiikka ja matematiikka. Puutteellisia pohjatietoja voi täydentää esimerkiksi lukion oppikirjoista.		
761108P	Fysiikan maailmankuva	5
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5
761118P	Mekaniikka 1	5
Valitaan seuraavista 2:		
761119P	Sähkömagnetismi 1	5
761313A	Atomifysiikka 1	5
761314A	Termofysiikka	5
761310A	Aaltoliike ja optiikka	5
Fysiikan sivuaine (60 op) (Myös Fysiikka opetettavana aineena 60 op)		
761108P	Fysiikan maailmankuva	5
761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5
761118P	Mekaniikka 1	5
761309A	Mekaniikka 2	5
761310A	Aaltoliike ja optiikka	5
761120P	Fysiikan laboratoriotyöt 2	5
761119P	Sähkömagnetismi 1	5
761312A	Sähkömagnetismi 2	5
761313A	Atomifysiikka 1	5
766344A	Ydin- ja hiukkasfysiikka	5
763343A	Kiinteän aineen fysiikka	5
761314A	Termofysiikka	5
Tilastotieteen sivuaine, 25 op (ei matematiikan pääaineopiskelijoille, joille tilastotieteen sivuainekokonaisuus on sama kuin kandidatkinnon Tilastotieteen erikoistumispaketti)		
Pakolliset opinnot, 15 op		
805305A	Johdatus regressio- ja varianssianalyysiin	5
806118P	Johdatus tilastotieteeseen	5
806119P	Tilastotieteen jatkokurssi	5
Kurssien 806118P ja 806119P sijaan voi suorittaa kurssit Tilastotieteen perusteet 806113P ja Todennäköisyyslaskenta 801195P		
Valinnaiset tilastotieteen opinnot, 10 op		
Matematiikan sivuaine, 25 op		

Huom! Opinnoilla on suositeltava suoritusjärjestys, katso kuva taulukon lopussa.		
Pakolliset opinnot, 15 op		
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5
Valitaan yksi seuraavista:		
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5
802120P	Matriisilaskenta	5
802354A	Algebran perusteet	5
Valinnaiset opinnot, 10 op:		
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5
800318A	Integraali	5
802120P	Matriisilaskenta	5
802354A	Algebran perusteet	5
806113P	Tilastotieteen perusteet	5
800328A	Differentiaali- ja integraalilaskenta	5
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5
Matematiikan sivuaine 60 op (myös Matematiikka opettavana aineena 60 op) Huom! Opinnoilla on suositeltava suoritusjärjestys, katso kuva taulukon lopussa.		
Pakolliset opinnot, 25 op		
802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5
800119P	Funktiot ja raja-arvo	5
800317A	Jatkuvuus ja derivaatta	5
800318A	Integraali	5
802120P	Matriisilaskenta	5
Lisäksi aineenopettajalle pakollisena 25 op		
806113P	Tilastotieteen perusteet	5
802320A	Lineaarialgebra	5
802354A	Algebran perusteet	5
801195P	Todennäköisyyslaskenta	5
Toinen alla olevista:		
802357A	Euklidiset avaruudet	5
800328A	Differentiaali- ja integraalilaskenta	5
Valinnaisia matematiikan ja tilastotieteen opintoja 10 - 35 op		
Matematiikka opettavana aineena 120 op		
Matematiikan 120 op:n sivuainekokonaisuuden suorittaminen antaa luokanopettajalle kelpoisuuden toimia lukion lehtorin tehtävässä		
Täydennetään 60 op:n kokonaisuutta seuraavilla opintojaksoilla:		
Pakolliset opinnot, 30 op		
800661S	Aineenopettajan erikoistyö	5
802641S	Aineenopettajan erikoistyö: harjoittelu	5
800697S	Pro gradu –tutkielma	20
Lisäksi matematiikan/tilastotieteen syventäviä tai niitä korvaavia opintojaksoja 30 op. Korvaavat opintojaksot listattu Ohjuriissa (kts. Ohjeartikkelit) .		
Kauppätieteiden matematiikan sivuaine, 25 op		
HUOM! Nämä opinnot muille kuin fysiikan tai matematiikan pääaineopiskelijoille!		
Pakolliset opinnot, 15 op		
802159P	Analyysin perusteet kauppatieteilijöille	5
802160P	Matriisit ja optimointi kauppatieteilijöille	5
806119P	Tilastotieteen jatkokurssi	5
Valinnaiset opinnot, 10 op, joiden sisältö eroaa pakollisista. Suositellaan seuraavia:		
805305A	Johdatus regressio- ja varianssianalyysiin	5
805306A	Johdatus monimuuttujamenetelmiin	5
805353A	Tilastolliset ohjelmistot	5

Matemaattisten ja fysikaalisten tieteiden tutkinto-ohjelma
Opinto-opas 2017-18

802151P	Johdatus matemaattiseen päättelyyn	5
801195P	Todennäköisyyslaskenta	5
800320A	Differentiaaliyhtälöt	5
031025A	Optimoinnin perusteet	5
802120P	Matriisilaskenta	5
Tähtitieteen sivuaine (25 op, 40 op tai 60 op)		
Kurssit 765309A Galaksit ja 765310A Aurinkokunnan fysiikka luennoidaan vuorovuosin.		
765114P	Tähtitieteen perusteet I	5
765115P	Tähtitieteen perusteet II	5
765309A	Galaksit	5
765384A	Aurinkokunnan fysiikka I	5
Sivuaineopiskelijat valitsevat Tähtitieteen historian:		
765307A	Tähtitieteen tutkimusprojekti I	5
765308A	Tähtitieteen historia	5
40 op ja 60 op sivuaine: Lisäksi valitaan alla olevista, kunnes 40 op tai 60 op on täynnä:		
765308A	Tähtitieteen historia	5
765304A	Taivaanmekaniikka I	5
765386A	Tähtienvälinen aine	5
765358A	Cosmology	5
765301A	Johdatus epälineaariseen dynamiikkaan	5
767303A	Observational Astronomy I	5
767301A	Time Series Analysis in Astronomy	5
765309A	Galaksit	5
765300A	Observational astronomy II	5
767302A	Physics of the solar system II	5
765641S	Tähtitieteen tutkimusprojekti II	5
765642S	Astrophysics of Interacting Binary Stars	5
765626S	Stellar structure and evolution	10
765629S	Stellar atmospheres	10
765633S	Galactic dynamics	10
765634S	Galactic astronomy	5
765639S	Taivaanmekaniikka II	10
765692S	Tähtitieteen erikoiskurssi	4-6
Huom! Useat tähtitieteen kurssit luennoidaan sekä A- että S-tasoisena. Tarkista tarvittaessa, voitko sisällyttää S-tason kurseja alempaan korkeakoulututkintoon. Fysiikan ja tähtitieteen pääaineopiskelijoilla S-tasoisena suoritettu kurssi sisällytetään maisteriopintoihin.		
Teoreettisen fysiikan sivuaine (25 op tai 60 op)		
Pakolliset opinnot:		
763312A	Kvanttimekaniikka I	10
763313A	Kvanttimekaniikka II	10
Valitaan toinen alla olevista: (Numeerinen ohjelmointi S-tason kurssina sisältyy fysiikan pääaineopiskelijan maisterivaiheen pääaineopintoihin)		
761317A	Numeerinen ohjelmointi	5
763314A	Analyttinen mekaniikka	5
60 op sivuaineeseen lisäksi pakollisia alla olevat kurssit:		
761313A	Atomifysiikka 1	5
761319A	Atomifysiikka 2	5
761318A	Molekyylisen kvanttimekaniikka	5
761320A	Molekyylisen ominaisuudet	5
761321A	Sähkömagneettiset aallot	5
60 op sivuaineeseen vapaavalintaisia kurseja 10 op: ohjelmoinnin kurseja tai fysiikan kurseja		
Biolääketieteen fysiikan sivuaine (25 op)		

764163P	Biolääketieteen fysiikan perusteet	5
764125P	Solujen biofysiikan perusteet	5
766116P	Säteilyfysiikka, -biologia ja -turvallisuus	5
761359A	Spektroskooppiset menetelmät	5
764338A	Neurotieteen perusteet	5



Kuva: Matematiikan keskeisten opintojaksojen väliset riippuvuussuhteet

Sivuaineopintoja tutkinto-ohjelman opiskelijoille:

Tietotekniikan sivuaine 25 op tai 60 op http://www.oulu.fi/tietotekniikka/node/38628		
Tietojenkäsittelytieteiden sivuaine 25 op tai 60 op http://www.oulu.fi/tol/opiskelu/sivuaineena		
Yrittäjyyden sivuaineopinnot (Entrepreneurship), 25 op http://www.oulu.fi/kauppakorkeakoulu/sivuaineopinnot		
Pedagogiset opinnot 60 op Katso KTK:n opinto-opas WebOodissa.		
Kemian sivuaine, 25 op ja 60 op http://www.oulu.fi/kemia/node/1850		
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
Tuotantotalouden sivuaine, 25 op		
555225P	Tuotantotalouden peruskurssi	5
555285A	Projektinhallinnan peruskurssi	5
555264P	Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta	5
555286A	Prosessi- ja laatujohtaminen	5
555242A	Product development	5
Kauppätieteiden sivuaineopinnot, 25 op http://www oulu fi/kauppakorkeakoulu/node/30041		
Lääketieteen tekniikan sivuaine (25 - 40 op) <i>Kokonaisuuden vastuuhenkilö ja merkinnän antaja lääketieteen tekniikan professori Timo Jämsä, LTK</i> A-koodilla olevat opintojaksot voivat sisältyä valinnaisina opintojaksoina LuK-tutkintoon. Suurin osa kursseista luennoidaan yleensä englanniksi. Valitaan minimissään 25 op tai maksimissaan 40 op alla olevista:		
080925A	Anatomy and Physiology for Biomedical Engineering	5
764327A	Virtuaaliset mittausympäristöt	5
080901A	Johdatus kliinisen lääketieteen tekniikkaan	5
521242A	Johdatus lääketieteen tekniikkaan	5
080915S	Tissue Biomechanics	5
080916S	Biomechanics of Human Movement	5
580402S	Biomedical Imaging Methods	5
521273S	Biosignaalien käsittely I	5
521282S	Biosignaalien käsittely II	5
521093S	Lääketieteellinen instrumentointi	5
521124S	Anturit ja mittausmenetelmät	5
521240S	Biofotoniikka ja biolääketieteellinen optiikka	5

Tietoa henkilökunnasta

Tutkinto-ohjelman vastuuhenkilö: Saana-Maija Huttula

Pääaine fysiikka: Saana-Maija Huttula, dos, FT, puh. +358 294 48 1328

Pääaine matematiikka: Pekka Salmi, FT puh. +358 294 48 1734

Koulutussuunnittelija: Elina Koskinen, puh. +358 29 448 3596

Sähköposti: etunimi.sukunimi@oulu.fi

Päivitetty henkilökuntaluettelo ja muut vastuut löytyvät yksiköiden verkkosivuilta <http://www oulu fi/matematiikka/> ja <http://www oulu fi/fysiikka/>

