

# Teknillinen fysiikka 2018-2020

På svenska

## Opintojen mallisuoritusjärjestys

1. syksy	1. kevät	2. syksy	2. kevät	3. syksy	3. kevät
Johdatus opiskeluun (2 op)	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2	Aalto-kurssi (3 op)	Programming 2	SCI-projektikurssi (5 op) TAI	SCI-projektikurssi (5 op) TAI
Toinen kotimainen kieli (2 op)	Electromagnetism	Vieras kieli (3 op) jos ei suoritettu integroituna 1. keväänä	Sähkömagneettisen kenttäteorian perusteet	Kandidaatintyö ja seminaari (10 op)	Kandidaatintyö ja seminaari (10 op)
Differentiaali- ja integraalilaskenta 1	Differentiaali- ja integraalilaskenta 3	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	Termodynamiikka ja statistinen fysiikka	Materiaalifysiikka	Pääaineen vaihtoehtoinen / sivuaine / vapaasti valittava (yht. 20-25 op)
Yliopistofysiikan perusteet	Structure of Matter	Tuotantotalous 1	Pääaineen vaihtoehtoinen / sivuaine / vapaasti valittava (yht.15 op)	Pääaineen vaihtoehtoinen / sivuaine / vapaasti valittava (yht.15-20 op)	
Ohjelmointi 1	Structure of Matter -kurssiin integroitu vieras kieli (englanti) (3 op)	Partial Differential Equations			
Matrisilaskenta	Fysiikan ja matematiikan menetelmien studio (10 op)	Teknillisen fysiikan laboratoriotyöt			
Termodynamiikka		Kvanttimekaniikka			
<i>Lukukauden opintopistemäärät avoite</i> 29 op	<i>Lukukauden opintopistemäärätavoite</i> 30-33 op	<i>Lukukauden opintopistemäärätavoite</i> 28-31 op	<i>Lukukauden opintopistemäärätavoite</i> 30 op	<i>Lukukauden opintopistemäärätavoite</i> 30 op	<i>Lukukauden opintopistemäärätavoite</i> 30 op

Huomioi seuraavat asiat lukiessasi mallisuoritusjärjestystä:

- Yksi laatikko = 5 op, jollei muuta mainita
- Pääaine: 65 op, joista pääaineen vaihtoehtoisia kursseja 5 op. Pääaineen kurssit **lihavoitu**.
- Sivuaine: 20-25 op
- Vapaasti valittavat opinnot: 25-30 op

## Perusopinnot

Laajuus: 65 op  
Vastuuopettajat: Jani-Petri Martikainen, Ahti Salo, Juha Kinnunen  
Koodi: SCI3028.A (teknillinen fysiikka)

Koodi	Kurssin nimi	Op	Periodi	Suoritusvuosi
Fysiikka (15 op)				
<a href="#">PHYS-A0110</a>	Yliopistofysiikan perusteet (TFM)	5	I	1. syksy
<a href="#">PHYS-A0130</a>	Electromagnetism (TFM)	5	IV	1. kevät
<a href="#">PHYS-A0140</a>	Structure of Matter (TFM)	5	V	1. kevät

---

**Matematiikka (25 op, valitse joko suomen- tai ruotsinkieliset kurssit)**

<b>MS-A0001</b>	Matrisilaskenta (TFM)	5	II	1. syksy
<i>MS-A0009</i>	<i>Matrisräkning</i>	5	<i>II</i>	<i>1. syksy</i>
<b>MS-A0101</b>	Differentiaali- ja integraalilaskenta 1 (TFM)	5	I	1. syksy
<i>MS-A0109</i>	<i>Differential- och integralkalkyl 1</i>	5	<i>I</i>	<i>1. syksy</i>
<b>MS-A0201</b>	Differentiaali- ja integraalilaskenta 2 (TFM)	5	III	1. kevät
<i>MS-A0209</i>	<i>Differential- och integralkalkyl 2</i>	5	<i>III</i>	<i>1. kevät</i>
<b>MS-A0301</b>	Differentiaali- ja integraalilaskenta 3	5	IV	1. kevät
<i>MS-A0309</i>	<i>Differential- och integralkalkyl 3</i>	5	<i>IV</i>	<i>1. kevät</i>
<b>MS-A0501*</b>	Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskurssi	5	I	2. syksy
<i>MS-A0509</i>	<i>Grundkurs i sannolikhetskalkyl och statistik</i>	5	<i>III</i>	<i>2. kevät</i>

---

**Tietotekniikka (10 op)**

<b>CS-A1110</b>	Ohjelmointi 1	5	I-II	1. syksy
<b>CS-A1120</b>	Programming 2	5	IV-V	2. kevät

---

**Tuotantotalous (5 op)**

<b>TU-A1100</b>	Tuotantotalous I	5	I-II	2. syksy
<i>TU-A1200*</i>	<i>Grundkurs i Produktionsekonomi</i>	5	<i>I-II</i>	<i>2. syksy</i>

---

**Yleis- ja kieliopinnot sekä Aalto-kurssi (10 op)**

<b>SCI-A0000</b>	Johdatus opiskeluun	2	I-V	1. vuosi
	Aalto-kurssi (katso <a href="#">Aalto-kurssi</a> )	3	I-II, III-V	2. vuosi
<b>LC-5001**</b>	Toisen kotimaisen kielen (ruotsi) kokeen kirjallinen osio	1	I-II	1. syksy
<i>LC-7001**</i>	<i>Toisen kotimaisen kielen (suomi) kokeen kirjallinen osio</i>			
<b>LC-5002**</b>	Toisen kotimaisen kielen (ruotsi) kokeen suullinen osio	1	I-II	1. syksy
<i>LC-7002**</i>	<i>Toisen kotimaisen kielen (suomi) kokeen suullinen osio</i>			
<b>**</b>	Vieras kieli, kirjallinen ja suullinen	3		2. vuosi

*Ruotsinkieliset kurssivaihtoehdot ovat kirjattu kurssiivilla. Opiskelija valitsee joko suomen- tai ruotsinkieliset kokonaisuudet kieliopinnoissa, matematiikan opinnoissa ja tuotantotalouden opinnoissa.*

\* Kurssista on useita rinnakkaisia versioita eri periodeilla. Mikä tahansa rinnakkaisista versioista käy perusopintoihin, mutta tässä mainittu ajoitus on ensisijainen, malliohjelman mukainen toteutus.

\*\* Lisätietoja kieliopinnoista ja kielitaidon osoittamiseen kelpaavista kursseista sivulta [Kieliopinnot](#) ja [Kielikeskuksen Into-sivulta](#).

## Teknillisen fysiikan pääaine

Laajuus: 65 op

Vastuuprofessori: Jani-Petri Martikainen

Koodi: SCI3028

Koodi	Kurssin nimi	Op	Periodi	Suoritusvuosi
<a href="#">SCI-C0200</a>	Fysiikan ja matematiikan menetelmien studio	10	III-V	1. kevät
<a href="#">PHYS-A0120</a>	Termodynamiikka (TFM)	5	II	1. syksy
<a href="#">MS-C1350</a>	Partial differential equations	5	I-II	2. syksy
<a href="#">PHYS-C0210</a>	Kvanttimekaniikka	5	II	2. syksy
<a href="#">PHYS-C0220</a>	Termodynamiikka ja statistinen fysiikka	5	IV	2. kevät
<a href="#">NBE-C2102</a>	Sähkömagneettisen kenttäteorian perusteet	5	III	2. kevät
<a href="#">PHYS-C0240</a>	Materiaalfysiikka *	5	I	3. syksy
<a href="#">PHYS-C0310</a>	Teknillisen fysiikan laboratoriotyöt	5	II-V	2. vuosi
<a href="#">SCI-C1001</a>	SCI-projektikurssi	5	I-II, III-V	3. vuosi
<a href="#">SCI3028.kand</a>	Kandidaatintyö ja seminaari (Teknillinen fysiikka)	10	I-II, III-V	3. vuosi
SCI.kyps	Kypsyysnäyte	0		3. vuosi

Valitse yksi (5 op) seuraavista kursseista:

<a href="#">PHYS-C0360</a>	Säteilyfysiikka ja -turvallisuus	5	I-II	3. vuosi
<a href="#">PHYS-C6360</a>	Johdatus ydinenergiatekniikkaan	5	III-IV	2./3. vuosi
<a href="#">PHYS-C6370</a>	Fundamentals of New Energy Sources	5	I-II	3. vuosi
<a href="#">PHYS-C1380</a>	Multi-disciplinary energy perspectives	5	III-IV	2./3. vuosi
<a href="#">PHYS-E0419</a>	Dynamics of particles, fluids and solids	5	I-II	3. vuosi

\* Huom! Lukuvuonna 2018-2019 kurssi opetetaan syksyllä 2018 ja keväällä 2019 kurssista tarjotaan korvaava suoritustapa. Lukuvuodesta 2019-2020 eteenpäin kurssi opetetaan vain syksyisin.

## Tavoitteet

### Teknillisen fysiikan ja matematiikan tavoitteet

Teknillisen fysiikan ja matematiikan (TFM) kandidaatin tutkinnon tavoitteena on antaa vahva ja laaja-alainen fysiikan ja matematiikan peruskoulutus ylempien tutkintojen opintoja varten sekä luoda edellytykset poikkitieteellisiin opintoihin. Koulutuksessa korostuvat erityisesti ongelmanratkaisutaidot unohtamatta työelämään valmentavaa itsenäistä ja ryhmän osana tapahtuvaa projektityöskentelyä. Kandidaatin tutkinto antaa mahdollisuuden opiskella soveltuviissa tekniikan alan ylemmän korkeakoulututkinnon ohjelmissa Aalto-yliopistossa ja hakeutua opiskelemaan vastaaviin ohjelmiin myös muissa yliopistoissa kotimaassa ja ulkomailla. Kandidaatin tutkinnossa opiskellaan aluksi kaikille yhteinen perusfysiikan ja -matematiikan pohja, jolle opiskelija toisena opiskeluvuotenaan alkaa rakentaa erityisosaamista joko teknillisen fysiikan tai matematiikan ja systeemitieteiden pääaineessa. Kandidaatin tutkinnon suoritettuaan opiskelija hallitsee teknillistieteellisen ajattelun ja työskentelytapojen perusteet ja osaa soveltaa luonnontieteen ja matematiikan menetelmiä omalla alallaan ilmeneviin ongelmiin. Opiskelija tunnistaa tekniikan ja oman työnsä vaikutukset ihmisiin, talouteen, yhteiskuntaan ja ympäristöön.

### Teknillisen fysiikan pääaineen tavoitteet

Teknillisen fysiikan pääaineopinnot luovat tukevan pohjan ammattifysiikon koulutukselle. Aallon Fysiikka (Aalto Physics) -kokonaisuuden suorittanut opiskelija muodostaa näkemyksen fysiikan ammatillisista käytännöistä ja ymmärtää oppimansa tiedon yhteyden tieteelliseen tutkimukseen. Hän oppii tunnistamaan fysiikan keskeiset käsitteet, ilmiöt, lainalaisuudet, mallit ja menetelmät sekä soveltamaan näitä käytännössä erilaisten teknisten ongelmien ratkaisemiseen. Opiskelija osaa myös työskennellä ryhmän osana, sekä raportoida työn tulokset. Teknillisen fysiikan pääaineopinnot suoritettuaan opiskelija tuntee fysiikan keskeiset tiedonlähteet, osaa seurata fysiikan alan ammatillista kehitystä ja hakea tietoa oman työnsä tueksi. Lisäksi opiskelija pystyy avustamaan fysiikan eri osa-alueiden tutkimustehtävissä. Pääaineen ensimmäisen vuoden kurssilla *Fysiikan ja matematiikan menetelmien studio* opiskelija tutustuu tekniikassa tarvittaviin matemaattisiin menetelmiin ja tietokoneohjelmistoihin sekä fysiikan mittausten tekemiseen ja tulosten analysointiin.

Kurssi *Partial differential equations* täydentää perusopinnojen matematiikkaa fyysikon tarvitsemilta aloilta toisen opiskeluvuoden alussa. Kurssit *Kvanttimekaniikka*, *Termodynamiikka ja statistinen fysiikka*, *Sähkömagneettisen kenttäteorian perusteet* sekä *Materiaalfysiikka* kattavat aihepiirit, joille nykyfysiikka ja sen tärkeimmät sovellusalat perustuvat. Nämä kurssit on suunniteltu suoritettavaksi perusopinnoikkurssien jälkeen toisen vuoden aikana. Kurssi *Teknillisen fysiikan laboratoriotyöt* toisena vuotena toimii johdatuksena itsenäiseen tutkimustyöhön ja sen raportointiin. Töiden järjestämiseen osallistuvat kaikki korkeakoulun fysiikan laboratoriot, ja niiden puitteissa opiskelijat pääsevät tutustumaan laajasti laboratorioden tutkimustoimintaan.

*SCI-projektikurssi* kehittää työelämävalmiuksia. Kurssilla opiskelija oppii työskentelemään monenlaisten ihmisten kanssa ja toimimaan samalla oman alansa edustajana ryhmässä. Kurssilla opitaan myös ryhmän johtamista ja projektinhallintaa sekä vuorovaikutustaitoja. Kurssi suoritetaan pienryhmissä kolmannen opiskeluvuoden aikana.

*Kandidaatintyö ja seminaari* muodostavat opintokokonaisuuden, jonka tavoitteena on kehittää opiskelijan valmiuksia tieteellisessä ajattelussa, tiedonhaussa, tiedon jäsentämisessä ja käsittelyssä sekä kielen ja viestinnän suullisissa ja kirjallisissa taidoissa. Kandidaatintyön valmistuttua opiskelijat esittelevät omat työnsä kandidaattiseminaarissa.