

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelma  
Espoo 2008

## **OPINTO-OPAS 2008-2009**

Teknillinen korkeakoulu  
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta

Teknillinen korkeakoulu  
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta  
Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelma

Tutkinto-ohjelman kanslia  
PL 4100, 02015 TKK  
Otakaari 4

Puh. vaihde 09-4511  
kanslia 09-451 3183 tai 09-451 3005  
Fax kanslia 09-451 3014

e-mail: [etunimi.sukunimi@tkk.fi](mailto:etunimi.sukunimi@tkk.fi)  
<http://fysiikka.tkk.fi/>

Toimittaja:  
Koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala

ISSN 1797-6804

Hyvät teekkarit ja opettajat

Suomen yliopistolaitos on muutoksen kourissa. Yliopistojen hallinnollista asemaa ollaan järjestämässä uudelleen, ja tässä yhteydessä muutos TKK:n kohdalla tulee olemaan erityisen merkittävä: lukuvuosi 2008-2009 on satavuotiaaksi ehtineen TKK:n viimeinen itsenäisenä korkeakouluna. Seuraavana vuonna siirrymme osaksi uuden yksityisen säätiön hallinnoimaa Aalto-korkeakoulua yhdessä Helsingin kauppakorkeakoulun ja Taideteollisen korkeakoulun kanssa.

Uuden yliopiston syntyyn on ladattu joukko suuria odotuksia. Hankkeen rahoittajien - valtiovallan ja yksityisen elinkeinoelämän - pontimena on luoda Suomeen lyhyessä ajassa kansainväliselle huipulle yltävä uudenlainen yliopisto, joka merkittäväällä tavalla edistää uusien innovaatioiden syntyä Suomessa. Huipulle ei päästä kuitenkaan pelkin hallinnollisin järjestelyin. "Huippuyksikköä ei perusteta vaan se syntyy", totesi jo edesmennyt teknillisen fysiikan professori ja Kylmälaboratorion perustaja akateemikko Olli Lounasmaa aikoinaan. Olipa hallinnollinen rakenne mikä tahansa, menestys tieteessä ja tutkimuksessa vaatii lahjakkuuden lisäksi kovaa työtä – ja jälleen työtä. Onneksi oikein motivoituneelle uuden oppiminen ei varsinaisesti tunnu edes työltä. Tällä mielellä kohti uutta, parempaa huomista!

Hyvää ja menestyksellistä lukuvuotta 2008-2009.

Otaniemessä 16.6.2008

Tutkinto-ohjelman vastuuprofessori

Matti Kaivola

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INFORMAATIO- JA LUONNONTIETEIDEN TIEDEKUNTA.....  | 5  |
| 2     | TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-<br>OHJELMAN HISTORIA .....                       | 7  |
| 2.1   | TEKNILLISEN FYSIIKAN OSASTON HISTORIA .....   | 7  |
| 2.2   | HALLINTO.....   | 8  |
| 2.2.1 | Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman hallinnointi .....                       | 11 |
| 2.2.2 | TKK:n puhelinnumerot .....  | 11 |
| 2.2.3 | TFM:n tutkinto-ohjelman kanslia (Konetalo).....   | 11 |
| 2.2.4 | Infopiste/vahtimestari (Nantalo PI 5100).....   | 11 |
| 2.2.5 | Infopiste/vahtimestari (Konetalossa PI 4100).....   | 11 |
| 2.3   | TOIMIKUNNAT .....   | 11 |
| 2.4   | TUTKINTO-OHJELMAN VASTUUPROFESSORI .....  | 12 |
| 2.5   | LAITOKSET .....   | 12 |
| 2.5.1 | Teknillisen fysiikan laitos.....  | 13 |
| 2.5.2 | Matematiikan ja systeemianalyysin laitos .....  | 15 |
| 2.5.3 | Lääkietieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos .....                             | 17 |
| 3     | TUTKINTOJEN TAVOITTEET JA RAKENNE.....  | 19 |
| 3.1   | ALEMPI PERUSTUTKINTO.....   | 19 |
| 3.1.1 | Alemman perustutkinnon tavoitteet .....   | 19 |
| 3.1.2 | Alemman perustutkinnon rakenne .....  | 20 |
| 3.2   | YLEMPI PERUSTUTKINTO.....   | 23 |
| 3.2.1 | Ylemmän perustutkinnon tavoitteet .....   | 23 |
| 3.2.2 | Ylemmän perustutkinnon rakenne .....  | 23 |
| 3.3   | TUTKINTOJEN TAVOITTEELLISET JA SALLITUT SUORITTAMISAJAT .....                                   | 25 |
| 3.4   | TUTKINTOSÄÄNNÖN SIIRTYMÄAJAN PÄÄTTYMINEN 31.7.2010.....   | 27 |
| 3.5   | JATKOTUTKINTO .....   | 27 |
| 3.5.1 | Jatkotutkinnon tavoitteet.....  | 27 |
| 3.5.2 | Jatkotutkinnon rakenne .....  | 28 |
| 3.6   | PERIODIT, KURSSIMUOTOINEN LUENNOINTI JA NOPEASTI ETENEVÄ OPIKELIJA .....                        | 29 |
| 3.7   | MUUNTOKERTOIMEN KÄYTTÖ JA MÄÄRITTELY .....  | 30 |
| 3.8   | TFM-TUTKINTO-OHJELMA/TEKNIIKAN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP) .....                              | 31 |
| 3.8.1 | Perusopinnot P (80 op) .....  | 31 |
| 3.8.2 | Tutkinto-ohjelman yhteiset opinnot O (20 op) .....  | 33 |
| 3.8.3 | Pääaineet, perusmoduuli A1 (20 op) ja jatkomoduuli A2 (20 op) TFM-tutkinto-<br>ohjelmassa ..... | 34 |
|       | Teknillisen fysiikan pääaine.....   | 34 |
|       | Matematiikan pääaine .....  | 34 |
|       | Mekaniikan pääaine.....   | 35 |
|       | Systeemitieteiden pääaine .....   | 36 |
| 3.8.4 | Sivuaine B1 (20 op) .....   | 37 |
| 3.8.5 | Vapaasti valittavat opinnot V (vähintään 10 op).....  | 37 |
| 3.8.6 | Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö K (10 op) .....  | 37 |
| 3.9   | TFM-TUTKINTO-OHJELMA/DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO (120 OP) .....                                 | 38 |
| 3.9.1 | Pääaine A3 (20) op.....   | 38 |
| 3.9.2 | Sivuaine B2 (20 op) .....   | 38 |
| 3.9.3 | Erikoismoduuli C (20 op) .....  | 39 |
| 3.9.4 | Vapaasti valittavat opinnot W (vähintään 20 op).....  | 39 |
| 3.9.5 | Tieteen metodiikan opinnot M (10 op) .....  | 39 |
| 3.9.6 | Diplomityö D (30 op) .....  | 39 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.9.7  | Pääaineet, syventävät moduulit A3 (20 op) TFM-tutkinto-ohjelmassa .....   | 39 |
|        | Teknillisen fysiikan pääaine.....   | 40 |
|        | Optiikan pääaine.....   | 41 |
|        | Nanotekniikan pääaine.....  | 42 |
|        | Energiatieteiden pääaine.....   | 43 |
|        | Lääketehteen tekniikan pääaine.....   | 44 |
|        | Matematiikan pääaine .....  | 46 |
|        | Mekaniikan pääaine.....   | 46 |
|        | Systeemi- ja operaatiotutkimuksen pääaine.....  | 48 |
| 3.10   | TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMAN TARJOAMAT, VAIN SIVUAINEENA SUORITETTAVAT MODUULIT KAIKILLE TUTKINTO-OHJELMILLE..... | 49 |
|        | LTT/Laskennallinen tiede ja tekniikka .....   | 49 |
|        | Diskreetti matematiikka.....  | 51 |
|        | Energiatieteet.....   | 52 |
| 4      | OPISKELUUN LIITTYVÄT KÄYTÄNNÖT.....   | 54 |
| 4.1    | OPETUS- JA TENTTIJAKSOT .....   | 54 |
| 4.2    | LUKU- JA TENTTIJÄRJESTYKSET.....  | 54 |
| 4.3    | HOPS ELI HENKILÖKOHTAINEN OPINTOSUUNNITELMA .....   | 55 |
| 4.4    | TUTKINTOSÄÄNTÖJEN SIIRTYMÄKAUTEEN LIITTYVÄT HUOMAUTUKSET .....  | 55 |
| 4.5    | KURSSIT JA OPINTOJAKSOT .....   | 56 |
| 4.6    | TENTIT JA VÄLIKOKKEET .....   | 58 |
| 4.7    | SUORITUSMERKINNÄT JA OPINTOREKISTERI.....   | 59 |
| 4.8    | OIKEUSTURVA JA KURINPITO.....   | 60 |
| 4.9    | TENTTIRIKKOMUKSET .....   | 61 |
| 4.10   | TUTKINTO-OHJELMAN VAIHTO JA KOULUTUSOHJELMAN VAIHTO .....   | 62 |
| 4.11   | OPINTOHYVITYS MUUALLA SUORITETUISTA OPINNOISTA.....   | 63 |
| 4.12   | TUTKINTOTODISTUS JA VALMISTUMINEN .....   | 63 |
| 4.12.1 | Alempi perustutkintotodistus - tekniikan kandidaatin tutkinto.....  | 63 |
| 4.12.2 | Ylempi perustutkintotodistus - diplomi-insinöörin tutkinto.....   | 64 |
| 4.12.3 | Todistuksenjakotilaisuus.....   | 65 |
| 4.12.4 | Ura- ja rekrytointipalvelut .....   | 65 |
| 4.12.5 | Alumnitoiminta .....  | 66 |
| 4.13   | KIRJASTOT.....  | 66 |
| 4.13.1 | Teknillisen korkeakoulun kirjasto.....  | 66 |
| 5      | OHJAUS JA OPINTONEUVONTA .....  | 67 |
| 5.1    | TUUTOROINTI .....   | 67 |
| 5.2    | OPINTOJEN SUUNNITTELU JA HOPS ELI HENKILÖKOHTAINEN OPINTOSUUNNITELMA ....   | 68 |
| 5.3    | OPINTO- JA HARJOITTELUNEUVOJAT.....   | 69 |
| 5.3.1  | Yleinen opinto-ohjaus.....  | 69 |
| 5.3.2  | TFM:n tutkinto-ohjelman opintoneuvonta.....   | 69 |
| 5.3.3  | Perusopintojen opintoneuvojat .....   | 70 |
| 5.3.4  | TFM:n tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvoja.....   | 70 |
| 5.3.5  | TFM:n tutkinto-ohjelman International Study Adviser .....   | 70 |
| 5.3.6  | Korkeakoulun harjoittelun suunnittelijat .....  | 71 |
| 5.3.7  | TFM:n tutkinto-ohjelman opintorekisteri.....  | 71 |
| 5.3.8  | Opintotoimisto/TKK-päärakennus.....   | 71 |
| 5.4    | OPINTOSOSIAALISET ASIAT SEKÄ MUU NEUVONTA JA OHJAUS.....  | 72 |
| 5.4.1  | Opintotuki.....   | 72 |
| 5.4.2  | Terveystieteiden neuvonta.....  | 73 |
| 5.4.3  | TKY:n opintososiaaliset palvelut .....  | 73 |
| 5.4.4  | Muita palveluja .....   | 73 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 5.4.5  | Isohenkilötoiminta .....   | 73  |
| 5.4.6  | Kiltahuone .....   | 74  |
| 6      | OPETUS, ARVIOINTI JA PALAUTE .....                                   | 75  |
| 6.1    | OPETUSMENETELMÄT .....   | 75  |
| 6.2    | ARVIOINTI JA ARVOSTELU .....   | 77  |
| 6.3    | PALAUTE .....  | 79  |
| 7      | HARJOITTELU .....  | 81  |
| 7.1    | TYÖNHAKUUN JA HARJOITTELUUN LIITTYVÄT PALVELUT TKK:LLA .....         | 81  |
| 7.2    | HARJOITTELUN TAVOITTEET .....  | 81  |
| 7.3    | HARJOITTELUPAIKAN HAKEMINEN .....                                    | 81  |
| 7.4    | HARJOITTELUA KOSKEVAT OHJEET .....                                   | 82  |
| 7.5    | HARJOITTELURAPORTTI .....  | 82  |
| 7.6    | HARJOITTELUN HYVÄKSYMISTÄ KOSKEVAT OHJEET .....                      | 82  |
| 7.7    | ULKOMAAN HARJOITTELUN APURAHAT .....                                 | 83  |
| 8      | OPINNOT MUISSA YLIOPISTOISSA .....                                   | 84  |
| 8.1    | VALTAKUNNALLINEN JOO-SOPIMUS .....                                   | 84  |
| 8.2    | KANSAINVÄLISET OPINNOT .....   | 85  |
| 8.3    | SUOMEN VIRTUAALIYLIOPISTO .....                                      | 86  |
| 9      | KANDIDAATTISEMINAARI JA KANDIDAATINTYÖ .....                         | 88  |
| 9.1    | KANDIDAATINTYÖN JA KANDIDAATTISEMINAARIN TAVOITTEET JA SISÄLTÖ ..... | 88  |
| 9.2    | KANDIDAATINTYÖN JA KYPSSYYSNÄYTTEEN KIELIVAATIMUKSET .....           | 88  |
| 9.3    | KANDIDAATTISEMINAARIN TOTEUTUS .....                                 | 88  |
| 9.4    | KANDIDAATINTYÖN TALLENTAMINEN .....                                  | 90  |
| 10     | DIPLOMITYÖ .....   | 92  |
| 10.1   | DIPLOMITYÖHÖN LIITTYVIÄ SÄÄDÖKSIÄ .....                              | 92  |
| 10.2   | KYPSSYYSNÄYTE .....  | 93  |
| 11     | TÄYDENTÄVÄT OPINNOT JA AVOIN YLIOPISTO-OPETUS .....                  | 94  |
| 11.1   | TÄYDENNYSKOULUTUS .....  | 94  |
| 11.2   | AVOIN YLIOPISTO-OPETUS .....   | 94  |
| 12     | TIETEELLINEN JATKOKOULUTUS .....                                     | 96  |
| 12.1   | JATKO-OPINTOJEN ALOITTAMINEN .....                                   | 96  |
| 12.2   | JATKOTUTKINTOON KUULUVAT OPINNOT .....                               | 97  |
| 12.3   | LISÄTIETOJA JATKO-OPINNOISTA .....                                   | 98  |
| 12.4   | TUTKIJAKOULUTUS TEKNILLISESSÄ FYSIIKASSA JA MATEMATIIKASSA .....     | 98  |
| 13     | STUDIEVÄGLEDNING .....   | 99  |
| 13.1   | EXAMENSSTRUKTUR OCH MÅLSÄTTNING .....                                | 99  |
| 13.2   | LÄGRE GRUNDEXAMEN - MÅLSÄTTNING OCH UPPBYGGNAD .....                 | 99  |
| 13.2.1 | Högre grundexamen - målsättning och uppbyggnad .....                 | 100 |
| 13.2.2 | Praktik .....  | 102 |
| 13.3   | ATT STUDERA VID TEKNISKA HÖGSKOLAN .....                             | 102 |
| 13.3.1 | Undervisning, examination och utvärdering .....                      | 102 |
| 13.3.2 | Läs- och tentordningar, kurser och studieplanering .....             | 102 |
| 13.3.3 | Värt att notera gällande övergångsbestämmelserna .....               | 103 |
| 13.3.4 | Att studera på svenska .....   | 103 |

|   |            |
|---|------------|
| 13.3.5 Målsatta studietider .....   | 104        |
| 13.3.6 Byte av examensprogram.....  | 105        |
| 13.3.7 Studier vid andra högskolor .....  | 105        |
| 13.4 STUDIEHANDLEDNING .....  | 105        |
| <b>14 KANDIDAATIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT<br/>PROFESSORIT .....</b>        | <b>107</b> |
| <b>15 DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT<br/>PROFESSORIT .....</b> | <b>108</b> |
| <b>16 PAKOLLISEN VIERAAN KIELEN KURSSIT.....</b>                                    | <b>110</b> |

# 1 INFORMAATIO- JA LUONNONTIETEIDEN TIEDEKUNTA

Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta yhdistää teknillisen fysiikan, matematiikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden kokonaisuudeksi, jossa yhdistyvät pitkät perinteet. Vuoden 2008 alusta entiset teknillisen fysiikan ja matematiikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden osastot yhdistettiin tiedekunnaksi. Kaikilla näillä kolmella osastolla oli omat, vahvat opetus- ja tutkimusperinteensä, mutta myös paljon yhteistä. Tiedekunnan muodostamat entiset osastot kuuluivat pitkään hallinnollisesti saman sateenvarjon alle informaatiotekniikan osastoryhmässä ja tätä ennen tietotekniikan suuosastossa.

Tiedekunta ei kuitenkaan ole pelkästään kolmen vanhan osaston yhteenliittymä. Laitoksia muodostettaessa yksiköitä siirtyi myös vanhojen osastorajojen yli informaatio- ja luonnontieteiden tiedekuntaan. Laskennallisen tekniikan laboratorio sähkö- ja tietoliikennetekniikan osastosta yhdistyi lääketieteelliseen tekniikkaan. Mediatekniikan laitos puolestaan syntyi tietotekniikan osaston multimedia- ja virtuaalitekniikasta sekä automaatio- ja systeemitekniikan osaston viestintätekniikasta. Nämä yksiköt sopivatkin opetus- ja tutkimusalueensa puolesta erinomaisesti vahvistamaan informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunnan laitoksia.

Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekuntaan kuuluvat lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos, matematiikan ja systeemianalyysin laitos, mediatekniikan laitos, teknillisen fysiikan laitos, tietojenkäsittelytieteen laitos, tietotekniikan laitos, tuotantotalouden laitos sekä BIT-tutkimuskeskus ja kielikeskus. Yhteistä tiedekunnan yksiköille on laaja yhteisen perusopetuksen vastuu TKK:ssa.

Tiedekunnan tarjoamat neljä tutkinto-ohjelmaa ovat informaatioverkostot, teknillinen fysiikka ja matematiikka, tietotekniikka sekä tuotantotalous. Viides tutkinto-ohjelma on kansainvälinen kaksoistutkintoon johtava maisteriohjelma NordSecMob - Master's Programme in Security and Mobile Computing (Erasmus Mundus).

Perusopiskelijoiden määrä tiedekunnassa on hiukan vajaa 3000, mikä on noin neljäsosa koko TKK:n opiskelijamäärästä. Jatko-opiskelijoita tiedekunnassa on hieman yli tuhat. Tiedekunnassa on nyt yhteensä noin 80 professoria yhdeksässä eri yksikössä.

Tiedekunta profiloituu voimakkaasti perustutkimukseen. Tiedekunnassa on kolme tutkimuksen huippuyksikköä: Adaptiivisen informatiikan huippuyksikkö (AIRC), Laskennallinen kompleksisten systeemien tutkimuksen huippuyksikkö (LCE) ja Laskennallisen nanotieteen huippuyksikkö (COMP). Lisäksi tiedekunta on osallisena muiden yliopistojen kanssa yhteisissä Algoritmisen data-analyysin huippuyksikössä ja Inversio-ongelmien huippuyksikössä.

Tiedekunta pähkinänkuoressa

|                     |      |
|---------------------|------|
| perusopiskelijoita  | 2994 |
| jatko-opiskelijoita | 1036 |
| henkilöstö          | 992  |

|   |     |
|---|-----|
| professoreita                               | 80  |
| vuonna 2007 valmistuneet DI, TkL ja Tri     | 367 |
| vuonna 2007 tohtorin tutkinnon suorittaneet | 55  |
| kansainvälisten opiskelijoiden määrä        | 356 |
| kansainvälisten ohjelmien määrä             | 5   |

## 2 TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMAN HISTORIA

### 2.1 Teknillisen fysiikan osaston historia

Vuoden 1933 tutkintosääntöön otettiin Yleisten tieteiden osastossa suoritettava luonnontieteellinen insinööritutkinto, jonka keskeisiksi aineiksi sai valita kolmen aineen yhdistelmän aineista matematiikka ja deskriptiivinen geometria, mekaniikka, fysiikka, kemia, mineralogia sekä geologia ja geodesia. Tämä tutkinto ei kuitenkaan osoittautunut tarkoitustaan vastaavaksi. Koska hyvän matemaattisen ja fysikaalisen pohjakoulutuksen omaavien fysiikan insinöörien tarve oli kuitenkin käynyt ilmeiseksi, korvattiin vuonna 1943 aiempi tutkinto Yleisten tieteiden osastossa suoritettavalla uudella teknillisen fysiikan diplomi-insinöörin tutkinnolla. Keskeisenä aineena oli teknillinen fysiikka ja uudenaikainen fysiikka apuneuvona mittaus- ja kokeilutyö tekniikan päämääriä varten. Tämän opintosuunnan antaman koulutuksen omaavia diplomi-insinöörejä teollisuutemme tarvitsi kipeästi.

Teknillisen fysiikan opintosuunta eli hiljaiseloa 1940-luvun alkuvuosina. Vuosiotto oli alle kymmenen ja toiminta oli vaatimattomalla aineellisella pohjalla. Fysiikan laboratoriota johti professori Hjalmar Brotherus ja Erkki Laurila toimi teknillisen fysiikan professorina vuodesta 1945 lähtien.

Vuonna 1953 otettiin merkittävä askel: Teknillisen fysiikan osasto perustettiin, ja sen johtajaksi nimitettiin professori Laurila. Tutkimusta laajennettiin useille uusille aloille kuten optiikka, metalli- ja materiaalitutkimus sekä ydintekniikka. Osasto olikin avainasemassa ydintekniikan insinöörejä kouluttaessa. Muita tärkeitä aloja olivat elektroniikka ja tietokonetekniikka. Alunperin fysiikan opetukseen painottunut koulutus laajeni 1960-luvun lopulla myös ns. matematiikka-insinöörin linjalle. 1960- ja 1970-luvuilla osasto ja sen kylmälaboratorio olivat merkittäviä kiinteän aineen fysiikan tutkimus- ja koulutuspaikkoja.

Osasto yhdistettiin vuonna 1986 Tietotekniikan osastoon. Uuden Tietotekniikan osaston hallinnollisia yksiköitä olivat laitokset. Teknillisen fysiikan koulutusohjelmasta vastasivat tuolloin Teknillisen fysiikan laitos ja Matematiikan ja systeemianalyysin laitos. 1980-luvulla tulivat suosituiksi aloiksi biofysiikka ja lääketieteellinen tekniikka sekä systeemi- ja operaatiotutkimus. Teknillisen fysiikan laitos sekä Matematiikan ja systeemianalyysin laitos yhdistyivät vuonna 1996 Teknillisen fysiikan ja matematiikan osastoksi, jonka tehtävänä oli edelleen Teknillisen fysiikan koulutusohjelmasta vastaaminen. Merkittävä kasvualue 1990-luvulla oli laskennallinen fysiikka, ja 2000-luvulle tultaessa nanofysiikka ja -teknologia.

Osaston luonteeseen on kuulunut sisäinen uudistuminen ja uusien alojen synnyttäminen. Teknillisen fysiikan osasto on luonut useita uusia tutkimuksen ja opetuksen osaamisalueita maahamme.

Elektroniikan tutkimustoiminnan aloitti maassamme akatemikko Erkki Laurila. Ydin- ja reaktoritekniikan edelläkävijänä ja tiennäyttäjänä on ansioitunut akatemikko Pekka Jauho. Myös tietotekniikan alalla teknillinen

fysiikka on toiminut pioneerina akateemikko Teuvo Kohosen ansiosta sekä ultramatalien lämpötilojen fysiikassa akateemikko Olli V. Lounasmaan toimesta. Systeemi-insinöörikoulutus on syntynyt professori Olli Lokin, akateemikko Erkki Laurilan ja professori Hans Blombergin myötävaikutuksella.

Monet osaston piirissä syntyneet menestyksekkäät alat ovat myöhemmin siirtyneet muihin osastoihin kuten automaatiotekniikka, elektroniikka ja informaatiotekniikka.

Teknillisen fysiikan ja matematiikan osasto lopetti toimintansa 31.12.2007. Osasto jakautui kolmeen laitokseen: teknillinen fysiikka, matematiikka ja systeemanalyysi sekä lääketieteellinen tekniikka ja laskennallinen tiede. Nämä laitokset yhdessä lakkautettujen tietotekniikan ja tuotantotalouden osastoista syntyneiden neljän muun laitoksen kanssa muodostivat 1.1.2008 aloittaneen Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunnan.

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelma on 1.1.2008 lähtien yksi neljästä Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunnan tutkinto-ohjelmista.

## 2.2 Hallinto

REHTORI johtaa, valvoo ja kehittää yliopiston toimintaa sekä vastaa sen toiminnan tuloksellisuudesta. Rehtori ratkaisee yliopiston yleistä hallintoa koskevat asiat, jollei laissa, asetuksessa tai johtosäännössä toisin säädetä tai määrätä.

Rehtorin tehtävänä on lisäksi

- 1) toimia yliopiston hallituksen puheenjohtajana;
  - 2) jakaa yliopistolle myönnetyt määrärahat hallituksen päättämien suuntaviivojen mukaisesti;
  - 3) hyväksyä yliopistoon otettavat opiskelijat;
  - 4) päättää muun kuin professorin viran perustamisesta ja viran sijoittamisesta;
  - 5) päättää professorin viran opetusalan täsmentämisestä tai muuttamisesta;
  - 6) nimittää johtosäännöllä rehtorin nimitettäväksi määrätyt virkamiehet;
- sekä
- 7) antaa tutkintotodistukset jatkotutkinnoista ja maisteritason tutkinnosta.

Rehtori käyttää yliopiston puhevaltaa tuomioistuimessa ja viranomaisissa sekä edustaa muutenkin yliopistoa. Rehtorilla on oikeus olla läsnä ja käyttää puhevaltaa yliopiston kaikkien hallintoelinten kokouksissa.

KORKEAKOULUN HALLITUS Hallitukseen kuuluu 15 jäsentä. Hallituksen toimikausi on kolme vuotta.

Rehtori ja vararehtorit ovat hallituksen jäseniä. Rehtori toimii hallituksen puheenjohtajana ja vararehtorit varapuheenjohtajina.

Neljän tiedekunnan dekaanit ovat hallituksen professorijäseniä ja varadekaanit heidän varajäseniään.

Yliopiston muu henkilökunta kuin professorit valitsee keskuudestaan hallitukseen kolme jäsentä ja heille henkilökohtaiset varajäsenet. Valinta suoritetaan vaalilla siten kuin yliopiston vaalijohtosäännössä tarkemmin määrätään.

Teknillisen korkeakoulun ylioppilaskunta valitsee hallitukseen opiskelijoiden keskuudesta kolme jäsentä ja heille henkilökohtaiset varajäsenet.

Teknillisen korkeakoulun neuvottelukunta valitsee korkeakoulun hallitukseen kaksi jäsentä ja heille henkilökohtaiset varajäsenet.

Professorijäsenet, muuta henkilökuntaa ja neuvottelukuntaa edustavat jäsenet ja varajäsenet valitaan kolmeksi kalenterivuodeksi ja opiskelijoita edustavat jäsenet yhdeksi kalenterivuodeksi.

Hallituksessa toimivat esittelijöinä hallinto-osaston virkamiehet.

Hallituksen tehtävänä on kehittää yliopiston toimintaa sekä

- 1) hyväksyä yliopiston taloutta ja toimintaa koskevat sekä muut laajakantoiset suunnitelmat;
- 2) päättää määrärahojen jakamisen suuntaviivoista;
- 3) antaa lausunnot yliopistoa koskevissa periaatteellisesti tärkeissä asioissa
- 4) päättää tiedekunta- ja laitosjaosta, tutkinto-ohjelman perustamisesta ja lakkauttamisesta, tutkintokielestä sekä tutkinto-ohjelmien tavoitteista;
- 5) hyväksyä johtosäännöt ja muut vastaavat määräykset;
- 6) hyväksyä laajakantoiset yhteistyösopimukset;
- 7) tehdä opetusministeriölle esitykset ylemmistä tutkinto-ohjelmista;
- 8) päättää yliopistoon vuosittain otettavien opiskelijoiden määrästä ja valintaperusteista;
- 9) päättää professorin virkojen perustamisesta, lakkauttamisesta ja sijoittamisesta;
- 10) nimittää professorin virkaan ja muihin johtosäännöllä määrättyihin virkoihin; sekä
- 11) käsitellä muut sen tehtäväksi johtosäännöllä määrätyt asiat

IL-TIEDEKUNTANEUVOSTOON kuuluvat tiedekunnan dekaani, seitsemän laitoksen johtajaa, neljä muun henkilökunnan edustajaa, neljä opiskelijoiden edustajaa sekä kaksi yliopiston ulkopuolista henkilöä. Laitosten johtajien varajäseninä ovat laitosten varajohtajat. Lisäksi tiedekuntaneuvostoon kuuluu kielikeskuksen johtaja ja Business; Innovation and Technology - tutkimuskeskuksen johtaja.

Tiedekuntaneuvoston toimikausi on kolme kalenterivuotta.

Professorin viran täyttöön liittyviä asioita käsiteltäessä myös neuvoston varajäseninä olevat professorit osallistuvat päätöksentekoon.

Tiedekuntaneuvoston tehtävänä on:

- tehdä ehdotukset tiedekunnan tulossopimukseksi;
- asettaa koulutusasioita käsittelevät koulutusneuvostot;
- tehdä tiedekunnan osalta esitykset hallituksessa käsiteltäviin koulutusta koskeviin asioihin;
- päättää jatko-opiskelijoiden tutkimusalan ja vahvistaa heidän tutkintovaatimuksensa;
- määrätä väitöskirjojen esitarkastajat ja vastaväittäjät ja liseniaatintutkimusten tarkastajat, sekä hyväksyä liseniaatin ja tohtorin tutkinnot;

- arvostella väitöskirjat ja lisensiaatintutkimukset;
- vahvistaa tiedekunnan tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmat;
- toimia ehdollepanoviranomaisena täytettäessä professorin virkaa, päätettäessä tällaisen viran
- täyttämistä koskevan asian raukeamisesta tai päätettäessä kutsumismenettelyyn ryhtymisestä;
- nimittää virkoihin, joihin nimittäminen johtosäännön mukaan kuuluu tiedekuntaneuvoston tehtäviin;
- päättää määrärahojen jakamisen suuntaviivoista;
- tehdä ehdotus tiedekunnan tutkinto-ohjelmiin otettavien uusien opiskelijoiden määräksi; sekä
- käsitellä muut sen tehtäväksi annetut tai johtosäännöllä määrätty asiat.

Tiedekuntaneuvosto on siirtänyt dekaanin ratkaistavaksi lisensiaatintutkimusten ja väitöskirjojen aiheen valvojan ja ohjaajan määräämisen sekä em. opinnäytteiden kielen. Lisäksi dekaani voi päättää väitöskirjan vastaväittäjien ja valvojan määräämisen sekä väitöspäivämäärän vahvistamisen kiireellisissä tapauksissa.

Dekaanin tehtävänä on:

- 1) johtaa, kehittää ja valvoa tiedekunnan toimintaa ja vastata sen toiminnan tuloksista;
- 2) toimia tiedekuntaneuvoston puheenjohtajana;
- 3) jakaa tiedekunnalle myönnettyt määrärahat;
- 4) antaa tutkintotodistukset kandidaatin tutkinnosta
- 5) ratkaista anomukset lisääjän myöntämiseksi opintojen loppuunsaattamiseksi ja pääsystä uudelleen opiskelijaksi; sekä
- 6) käsitellä ne tiedekunnalle kuuluvat asiat, joista ei ole toisin säädetty tai johtosäännössä määrätty.

KOULUTUSNEUVOSTOT Tiedekunnalla on yksi koulutusneuvosto koulutusalueensa kandidaattiohjelmia varten sekä yksi kutakin tutkinto-ohjelmaa varten. TFM-koulutusneuvostoon kuuluu viisi professorijäsentä ja kolme opiskelijajäsentä.

TFM-tutkinto-ohjelman koulutusneuvoston tehtävät

- tehdä tiedekuntaneuvostolle ehdotukset tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmista;
- määrätä diplomitoiden valvojat ja ohjaajat sekä arvostella diplomityöt;
- hyväksyä ohjelmiinsa suoritettut tutkinnot lisensiaatin- ja tohtorintutkintoja lukuun ottamatta; sekä
- käsitellä muut sen tehtäväksi annetut tai johtosäännöllä määrätty asiat.

IL-tiedekunnan yhteisen koulutusneuvosto tehtävät

- määrää kandidaattiseminaarin vastuopettajat
- hyväksyä ohjelmiin kuuluvat kandidaatin tutkinnot (delegoitu varadekaanille)
- käsitellä muut sen tehtäväksi annetut tai johtosäännöllä määrätty asiat.

### 2.2.1 Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman hallinnointi

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelma kuuluu hallinnollisesti Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekuntaan, joka vastaa myös tutkinto-ohjelman opetuksesta.

|  |      |
|--|------|
| Dekaani Olli Simula  | 3271 |
| Varadekaani Hannele Wallenius  | 3083 |
| Tutkinto-ohjelman vastuuprofessori Matti Kaivola   | 3151 |
| Hallintopäällikkö Riikka Mäki-Ontto (hallinto ja talous)   | 3000 |
| Koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala<br>(tiedekuntaneuvoston ja koulutusneuvostojen esittelijä) | 3183 |
| Opintosihteeri ja kv-neuvoja<br>Taru Bister-Hämäläinen (TFM-koulutusneuvoston<br>pöytäkirjanpitäjä)  | 3005 |
| Osastosihteeri ja harjoitteluneuvoja<br>Satu Koskela   | 5464 |

### 2.2.2 TKK:n puhelinnumerot

Tässä oppaassa esiintyvät puhelinnumerot ovat korkeakoulun alanumeroita ja soitettaessa koulun ulkopuolelta niiden eteen tulee 451. Korkeakoulun puhelinkeskuksen numero on 4511.

### 2.2.3 TFM:n tutkinto-ohjelman kanslia (Konetalo)

Tutkinto-ohjelman kanslia (huone K139, osoite Otakaari 4, puh. 451 3183) on avoinna opiskelijoita varten ma-pe liukuvasta työajasta johtuen varmimmin klo 9.00-11.00 ja 13.00-15.00. Kanslia on suljettu juhannuksesta lähtien n. 5 viikkoa.

|   |      |
|---|------|
| Koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala | 3183 |
| Opintosihteeri Taru Bister-Hämäläinen     | 3005 |

Opintorekisteriotteita saa huoneista K140 ja K141

### 2.2.4 Infopiste/vahtimestari (Nantalo PI 5100)

|   |      |
|---|------|
| Vahtimestari Eija Mutikainen<br>Puumiehenkuja 2 | 5111 |
|---|------|

Päärakennuksen vahtimestarit hoitavat päärakennuksessa olevien laboratorioden vahtimestaripalvelut.

### 2.2.5 Infopiste/vahtimestari (Konetalossa PI 4100)

|  |      |
|--|------|
| Vanhempi vahtimestari Vesa Korvenheimo | 3406 |
| Vahtimestari Virpi Nuutinen            | 3406 |
| Vahtimestari Pekka Palovirta           | 3406 |

## 2.3 Toimikunnat

Koulutus/tutkinto-ohjelmatoimikunnan asioita käsitellään TFM:n koulutusneuvostossa

Erityisasioina ovat:

- kurssipalautteiden käsittely
- kurssien tenttitulosten analysointi
- tutkinnon rakenneasiat
- opetuksen kehittäminen
- kyselyjen järjestäminen

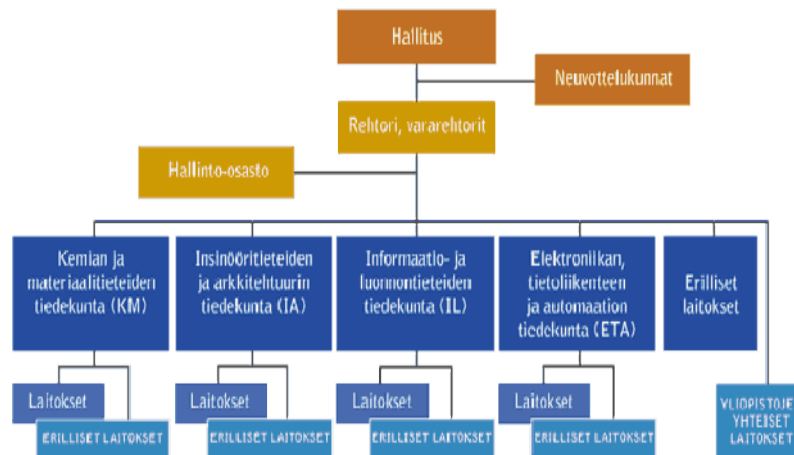
## 2.4 Tutkinto-ohjelman vastuuprofessori

TFM-tutkinto-ohjelman vastuuprofessorina toimii professori Matti Kaivola

Vastuuprofessorin keskeiset tehtävät ovat:

- tutkinto-ohjelman sisältö ja opetussuunnitelman valmistelu koulutusneuvolle
- vastuu HOPS:ista
- muualla suoritettujen opintojen hyväksilukemisen yleiset linjaukset (esim. vapaavalintaiset opinnot)
- vastuu harjoittelutoiminnasta

TKK:n hallintokaavio



## 2.5 Laitokset

Rehtori nimeää laitoksen johtajan ja varajohtajan laitoksen professoreiden keskuudesta kuultuaan laitoksen henkilökuntaa. Laitoksen johtajan toimikausi on kolme kalenterivuotta. Laitoksen johtajan tehtäviä hoidetaan oman toimen ohella.

Laitoksen johtaja järjestää laitoskokouksia laitoksen toiminnan kannalta merkittävien asioiden käsittelemiseksi, tiedon välittämiseksi sekä henkilökunnan kuulemiseksi. Laitoskokouksia tulee järjestää vähintään kolme vuodessa.

Laitoksen johtajan tehtävänä on:

- 1) johtaa, kehittää ja valvoa laitoksen toimintaa ja vastata sen toiminnan tuloksista;
- 2) päättää laitokselle myönnettyjen määrärahojen käyttämisestä;
- 3) nimittää laitoksen virkoihin siten kuin johtosäännöllä on määrätty; sekä
- 4) käsitellä ne laitokselle kuuluvat asiat, joista ei ole toisin säädetty tai johtosäännössä määrätty.

## 2.5.1 Teknillisen fysiikan laitos

Laitoksen johtaja: professori Matti Kaivola  
Varajohtaja: professori Martti Puska

Yhteystiedot:

Päärakennus, Otakaari 1 M (PL 1100)

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Professori Tapio Ala-Nissilä       | 5807 |
| Professori Juhani von Boehm        | 3073 |
| Professori Antti-Pekka Jauho       | 3109 |
| Professori Risto Nieminen          | 3105 |
| Professori Martti Puska            | 3106 |
| Laboratorioinsinööri Antti Laakso  | 5801 |
| Yli-insinööri Klaus Rytsölä        | 3102 |
| Toimisto: sihteerit Helena Suvanto | 3119 |

Nanotalo, Puumiehenkuja 2 (PL 5100)

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Professori Sebastiaan van Dijken   | 8477 |
| Professori Olli Ikkala             | 3154 |
| Professori Esko Kauppinen          | 8250 |
| Professori Janne Ruokolainen       | 2167 |
| Professori Päivi Törmä             | 8490 |
| Laboratorioinsinööri Timo Kajava   | 3165 |
| Toimisto: sihteerit Orvokki Nyberg | 3153 |

Konetalo, Otakaari 4 (PL 4100)

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Professori Peter Lund              | 3197 |
| Professori Rainer Salomaa          | 3199 |
| Yli-insinööri Pertti Aarnio        | 3191 |
| Toimisto: sihteerit Iris Holmqvist | 3198 |

Micronova, Tietotie 3 (PL 3500)

|   |      |
|---|------|
| Professori Ari Friberg                        | 3127 |
| Professori Matti Kaivola                      | 3151 |
| Toimisto: sihteerit Orvokki Nyberg (Nanotalo) | 3153 |

Teknillisen fysiikan laitoksella tehtävä tutkimus palvelee monipuolisesti perus- ja jatko-opiskelijoiden koulutusta. Laitokselta valmistuu vuosittain noin 25 diplomi-insinööriä ja 15-20 tekniikan tohtoria. Koulutus tapahtuu tutkimusryhmissä, joissa opiskelijat saavat yksilöllistä ohjausta käytännön tutkimustyöhön: oman tutkimusaiheen hahmottamiseen, kokeelliseen ja teoreettiseen tutkimustyöhön, julkaisujen kirjoittamiseen ja esiintymiseen

kansainvälisissä kokouksissa. Tutkimuksen tärkeimpiä rahoittajia ovat Suomen Akatemia, Tekes ja EU:n puiteohjelmat. Pääsääntöisesti tutkimus tehdään yhteistyönä muiden yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa ja yhä enenevästi osana kansainvälisiä verkostoja. Monet jatko-opiskelijat on palkattu opetusministeriön rahoittamiin kansallisiin tutkijakouluihin, joista fysiikan alan suurinta, materiaalfysiikan tutkijakoulua johdetaan Teknillisen fysiikan laitokselta. Myös monet yksityiset säätiöt rahoittavat jatko-opintoja merkittävällä panoksella.

*Kokeellisessa fysiikassa* pääpaino on nanomateriaalien ja -rakenteiden valmistuksen, ominaisuuksien ja sovellusten tutkimuksessa. Ajankohtaisia tutkimuskohteita ovat itsejärjestymiseen perustuvat funktionaaliset materiaalit, hiilen nanoputket ja nanohiukkaset, nanomagnetismi ja spintroniikka, nano-optiikka ja nanomateriaaleja hyödyntävät energiasovellukset. Kampuksen keskellä sijaitseva Nanotalo ja sen yhteyteen valmistunut kansallinen nanomikroskopiakeskus tarjoavat tutkimukselle ajanmukaiset resurssit. Nano-optiikan tutkimus on sijoittunut kampusalueen toiseen vahvaan kokeellisen tutkimuksen keskittymään, TKK:n ja VTT:n yhteiseen mikro- ja nanotekniikan keskukseseen, Micronovaan. Nanoteknologian ohella laitoksen kokeellisten ryhmien tutkimusaiheita ovat mm. puolijohdemateriaalit, katalyysireaktiot, laserfysiikka, mikroakustiikka ja laserablaatio.

*Teoreettinen ja laskennallinen fysiikan tutkimus* tukee kokeellista tutkimusta mallintamalla materiaaleja ja ilmiöitä sekä analysoimalla koetuloksia ennusteiden avulla. Kvanttimekaaniset elektronirakennelaskut ovat materiaalien ominaisuuksien mallinnuksen perusta. Statistinen fysiikka on keskeisessä asemassa tutkittaessa kompleksisia materiaaleja ja ilmiöitä kuten kiteiden kasvu. Tällaisia ilmiöitä kuvataan moniskaalamallinnuksella. Laskennallisessa biologisessa fysiikassa sovelletaan fysiikan menetelmiä elollisen luonnon ongelmiin molekyylitasolta biologisiin järjestelmiin. Monihiukkaskvanttimekaniikan perusmenetelmiä sekä myös elektronirakennelaskuja käytetään nanorakenteiden ominaisuuksien ja ilmiöiden tutkimuksessa. Monihiukkaskvanttimekaniikka on keskeisessä roolissa tutkittaessa fermioni- ja bosonikvanttikaasujen perusominaisuuksia. Kvantti-informatiikan tutkimus tähtää tulevaisuuden kvanttietokoneen realisointiin ja sen algoritmien kehittämiseen.

Teknillisen fysiikan laitoksen teoreettisen ja laskennallisen fysiikan tutkimuksesta vastaa suurelta osin Suomen Akatemian Laskennallisen nanotieteen huippuyksikkö COMP, johon kuuluu seitsemän tutkimusryhmää. COMPin ryhmien lisäksi teoreettista ja laskennallista työtä tehdään laitoksella myös muissa tutkimusryhmissä, mukaanlukien kokeelliset ryhmät.

*Energia-alan tutkimus* laitoksella on keskittynyt ydintekniikkaan ja säteilyfysiikkaan sekä uusiin energiatekniikoihin. Toiminta on voimakkaasti verkottunut kansainväliseen tutkimus- ja koulutusyhteistyöhön. Ydintekniikkaan liittyvissä projekteissa perehdytään kokeellisten, matemaattisten ja laskennallisten menetelmien käyttöön vaativissa ydinenergian poikkitieteellisissä insinööritehtävissä. Perusteet ydintekniikasta ja säteilyturvallisuudesta tarjotaan Energiatieteiden pääaineessa.

Uusien energiateknologioiden tutkimus painottuu aurinko- ja polttokennojen kehittämiseen sekä energia-analyysiin. Ajankohtaisia projekteja ovat

nanoteknologian energiasovellukset ja energiaratkaisut ilmastonmuutoksen torjunnassa. Tutkimustyö on verkottunutta, kansainvälistä ja sisältää yritysyhteistyötä. Opetus tarjotaan Energiatieteiden pääaineen kautta. Kurssit perehdyttävät uuden energian fysiikkaan ja sovelluksiin.

Lisätietoa laitoksesta, sen opetuksesta ja tutkimuksesta löytyy [www-sivuilta http://tfy.tkk.fi](http://tfy.tkk.fi)

## 2.5.2 Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Laitoksen johtaja: professori Olavi Nevanlinna  
Varajohtaja: professori Esko Valkeila

### *Matematiikka*

Päärakennus, Otakaari 1 M

|   |      |
|---|------|
| Professori Olavi Nevanlinna                   | 3034 |
| Professori Timo Eirola                        | 3033 |
| Professori Gustaf Gripenberg                  | 3025 |
| Professori Juha Kinnunen                      | 3041 |
| Professori Matti Lassas                       | 3069 |
| Professori Juhani Pitkäranta                  | 3024 |
| Professori Erkki Somersalo                    | 2825 |
| Professori Rolf Stenberg                      | 5576 |
| Professori Esko Valkeila                      | 3028 |
| Laboratorioinsinööri Kenrick Bingham          | 3078 |
| Suunnittelija Katriina Korhonen (perusopetus) | 5498 |
| Toimisto: sihteeri Marita Katavisto           | 3026 |
| sihteeri Tuula Donskoi                        | 3068 |
| sihteeri Anne Kyöstilä                        | 3036 |

Matematiikan laitos antaa korkeakoulun kaikille tiedekunnille tarpeellisen matematiikan perusopetuksen sekä vaativampaa erikoisopetusta. Laitos vastaa tämän lisäksi teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman matematiikan sekä mekaniikan pää- ja sivuaineista ja kantaa päävastuun laskennallisen tieteen ja tekniikan verkostomaisesta opintosuunnasta.

Laitoksella suoritetaan perustutkimusta matematiikan, erityisesti tekniikassa tarvittavien matemaattisten mallien ja numeeristen menetelmien alalta. Tutkimuksen painoaloja ovat funktionaalianalyysi, osittaisdifferentiaali- ja integraaliyhtälöiden teoria, inversio-ongelmat sekä tavallisten ja osittaisdifferentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmä, numeerinen lineaarialgebra ja stokastiikka. Matematiikan soveltamisessa tekniikkaan tehdään laajaa sekä kotimaista että kansainvälistä yhteistyötä mm. numeerisen analyysin ja laskennallisen mekaniikan ja inversiotehtävien alueella. Luonnontieteelliseen perustutkimukseen liittyvä laskentamenetelmien käyttö on myös kasvava yhteistyöalue.

## *Systeemianalyysi*

Päärakennus, Otakaari 1, M

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Professori Raimo P. Hämäläinen       | 3054 |
| Professori Harri Ehtamo              | 3058 |
| Professori Ahti Salo                 | 3055 |
| Toimisto: sihteeri Leena Porraskorpi | 3056 |

Systeemianalyysin laboratorio antaa systeemitieteiden ja sovelletun matematiikan opetusta optimoinnin, simuloinnin, tilastotieteen ja stokastiikan alueilta. Laboratorio vastaa tutkinto-ohjelman systeemitieteiden, sekä systeemi- ja operaatiotutkimuksen pää- ja sivuaineista.

Laboratoriossa tutkitaan teknistaloudellisten systeemien matemaattisia malleja sekä systeemiajattelun ja päätöksenteon tukemisen menetelmiä. Aiheita ovat mm. laajojen järjestelmien optimointimallit, riskianalyysi, investointiteoria, teknologian ennakointi, päätösanalyysi, peliteoria, matemaattisten algoritmien tietokonetoteutukset, päätöksenteon tietokonetuki, teledemokratia, energiatalouden mallit ja luonnonvarojen hyödyntäminen. Alalla on haastavia tutkimustehtäviä TKK:n lisäksi monissa tutkimuslaitoksissa. Laboratorio vastaa systeemianalyysin, päätöksenteon ja riskienhallinnan tutkijakoulusta. Tutkijakoulu toimii yhteistyössä useiden alamme ulkomaisten huippuyksikköjen kanssa. Opiskelijoiden liikkuvuutta ulkomaille tuetaan aktiivisesti niin perus- kuin jatko-opiskeluvaiheessa.

Laboratorion kotisivut [www.sal.tkk.fi](http://www.sal.tkk.fi) antavat laajemman yleiskuvan opetuksestamme ja tutkimuksestamme.

Matematiikan ja systeemianalyysin kirjasto

Päärakennus

Postiosoite: PL 1100, 02015 TKK

Katuosoite: Otakaari 1 M, huone U359a

Puh. 451-3099, fax 451-2826

Yhteyshenkilö: Stelmahova Liliija 3099

Avoinna: ma-pe 10.00 - 16.00 (kesällä ma-pe 12.00 - 15.00)

Virkailija paikalla ma, ke, pe klo 12-15.

Kirjastossa on alan julkaisuja, kirjoja ja ammattilehtiä, joiden laina-ajat ovat seuraavat: kirjat - neljä viikkoa, diplomi- ja liseniaattityöt - kaksi viikkoa, lehdet - kaksi viikkoa. Kurssikirjoja saa yö- ja viikonloppulainaan. Kirjaston lukusalissa on esillä sanakirjoja ja hakuteoksia. MS:n kirjaston julkaisuja on hajasijoitettu laboratorioden kirjastoihin, jotka on listattu luvussa 13. Kirjastolla on WWW-kotisivu: <http://fysiikka.tkk.fi/fi/kirjasto/>

### 2.5.3 Lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos

Lisätietoa laitoksen tutkimuksesta löytyy [www-sivuiltamme: http://www.becs.tkk.fi](http://www.becs.tkk.fi)

Laitoksen johtaja: professori Risto Ilmoniemi  
Varajohtaja: professori Jouko Lampinen

Lääketieteellisen tekniikan opetus yhdistää tiedon elollisen aineen fysiikasta ja modernista teknologiasta. Opetus ulottuu molekyyli- ja solutason fysiikasta systeemitason ilmiöihin ja kuvantamismenetelmiin antaen vahvan pohjan perustutkimukselle sekä uusien mittausta- ja hoitomenetelmien kehittämiseksi.

Lääketieteellisen tekniikan opintojaksot antavat perustietoja biologisesta fysiikasta, ihmisaivoista, mallinnuksesta ja kuvankäsittelystä, fysiologisten systeemien mittaustekniikasta sekä terveydenhuollon teknologiasta ja instrumentoinnista. Tutkimusala tarjoaa hyvät mahdollisuudet jatko-opintoihin

#### *Lääketieteellinen tekniikka*

Sähkötalo 1, 4. kerros

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| professori Risto Ilmoniemi         | 3170 |
| professori Ari Koskelainen         | 3177 |
| professori Pekka Meriläinen        | 3176 |
| laboratorioinsinööri Mika Pollari  | 5609 |
| Toimisto: sihteerit Marita Stenman | 3172 |

Tutkimuksemme tähtää solutason mekanismien ymmärtämiseen, aivojen ja sydämen toiminnan kartoittamiseen sekä uusien, innovatiivisten teknologioiden kehittämiseen. Tutkimuksemme on monitieteellistä ja verkostoitunutta. Yksi keskeinen mittausta- ja tutkimuskeskukseemme, TTK:n, HUS:n ja Helsingin yliopiston yhteinen BioMag-laboratorio, lukeutuu maailman parhaiten varustettuihin biosähkömagneettisten ilmiöiden tutkimuskeskuksiin. Yhteistyö alan johtavien suomalaisyritysten kanssa on tiivistä.

#### *Laskennallinen tiede*

*Laskennallisten kompleksisten järjestelmien huippututkimusyksikkö*

Innoli 2, 3. kerros

|   |      |
|---|------|
| professori Kimmo Kaski                  | 4825 |
| professori Jouko Lampinen               | 4827 |
| professori Mikko Sams                   | 4848 |
| professori Jukka Tulkki                 | 3125 |
| Toimisto: sihteerit Aino Järvenpää      | 4826 |
| projektisuunnittelija Eeva Lampinen     | 5726 |
| tutkimuskoordinaattori Kaija Virolainen | 4842 |

Tutkimuksemme keskittyy laaja-alaisesti kompleksisten fysikaalisten, biologisten, kognitiivisten ja sosiaalisten järjestelmien rakenteiden ja

käyttäytymisen ymmärtämiseen. Käytämme laskennallisia analyysi- ja mallintamismenetelmiä sekä teemme simulaatioita kokeellisten tutkimusmenetelmien tuottamien data-aineistojen pohjalta. Tutkimuksessamme on neljä toisiaan tukevaa aluetta: mallit ja menetelmät, keinotekoiset järjestelmät, kognitiiviset ja sosiaaliset järjestelmät sekä laskennallinen systeemibiologia. Laskennallisen tieteen perus- ja jatkokoulutus pohjautuu näihin osa-alueisiin ja niihin liittyviin tutkimusmenetelmiin.

### 3 TUTKINTOJEN TAVOITTEET JA RAKENNE

Teknillinen korkeakoulu on siirtynyt 1.8.2005 kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen. Opiskelijat suorittavat ensin alemman korkeakoulututkinnon, tekniikan kandidaatin tutkinnon ja sen jälkeen ylemmän korkeakoulututkinnon. Ylempiä tutkintoja ovat diplomi-insinöörin, arkkitehdin tai maisema-arkkitehdin tutkinnot.

Opintojen laajuutta mitataan opintopisteillä (op). Yhden vuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä (op). Tekniikan kandidaatin tutkinnon laajuus on 180 opintopistettä ja se on mahdollista suorittaa päätoimisesti opiskellen kolmessa lukuvuodessa. Diplomi-insinöörin, arkkitehdin ja maisema-arkkitehdin tutkintojen laajuus on 120 opintopistettä ja tutkinnot voidaan suorittaa päätoimisesti opiskellen kahdessa lukuvuodessa.

Perustutkintoihin johtava koulutus suunnitellaan ja järjestetään teknillistieteellistä asiantuntemusta edellyttäviin tehtäväalueisiin suuntautuvina tutkinto-ohjelmina.

#### 3.1 Alempi perustutkinto

##### 3.1.1 Alemman perustutkinnon tavoitteet

Alemman perustutkinnon tavoitteet on määritelty Teknillisen korkeakoulun tutkintosäännössä (10 §). Alemmaan perustutkintoon johtavan koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

- tutkinto-ohjelmaan kuuluvien opintojen perusteiden tuntemus sekä edellytykset alan kehityksen seuraamiseen;
- valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin tai taiteellisen työn edellyttämät tiedolliset ja taidolliset valmiudet;
- edellytykset ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen ja jatkuvaan oppimiseen;
- valmiudet ymmärtää ja eritellä tekniikan vaikutuksia ja hyödynnettävyyttä;
- kyky yhteistyöhön ja päämäärätietoiseen ryhmätyöskentelyyn;
- edellytykset soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä;
- tutkintoasetuksen vaatima suomen ja ruotsin kielen sekä vieraan kielen taito; sekä
- työelämässä tarvittavat hyvät viestintätaidot.

Koulutus perustuu tieteelliseen tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan käytäntöihin.

### 3.1.2 Alemman perustutkinnon rakenne

|                           |                           |  |
|---------------------------|---------------------------|--|
| Jatko-moduuli A2<br>20 op | Perus-moduuli B1<br>20 op | Kandidaatintyö ja<br>seminaari K 10 op     |
|                           |                           | Vapaasti valittavat<br>opinnot V<br>10 op  |
| Perusopinnot P<br>80 op   |                           | Perus-<br>moduuli A1<br>20 op              |
|                           |                           | Ohjelman<br>yhteiset opinnot<br>O<br>20 op |

Tekniikan kandidaatin tutkinto 180 op

Alemman perustutkinnon opinnot koostuvat:

- perusopintojen moduulista (80 op), joka sisältää tutkinto-ohjelman edellyttämiä matemaattisluonnontieteellisiä ja muita perusopintoja
- ohjelman yhteisten opintojen moduulista (20 op)
- kolmesta moduulista, joista vähintään yhden tulee olla omaan tutkinto-ohjelmaan kuuluva jatkomoduuli (20 + 20 + 20 op)
- vapaasti valittavista opinnoista (vähintään 10 op) sekä
- kandidaattiseminaarista ja siihen kuuluvastasta kandidaatintyöstä (yhteensä 10 op).

Pää- ja sivuaine

Alemman perustutkinnon pääaine muodostuu tutkinto-ohjelmaan kuuluvasta perusmoduulista ja sen jatkomoduulista. Sivuaaine muodostuu toisesta perusmoduulista tai pääaineen perusmoduuliin pohjautuvasta toisesta jatkomoduulista. Sivuaineena voi olla myös erillisiä sivuaineita.

Arkkitehtuurin ja maisema-arkkitehtuurin tutkinto-ohjelmissa alempaan perustutkintoon johtaviin opintoihin kuuluu kolme laaja-alaista perusmoduulia, jolloin tutkinnossa ei eritellä pää- ja sivuainetta.

Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö

Kandidaattiseminaari ja siihen kuuluva kandidaatintyö on opintokokonaisuus, jossa käsitellään tieteellistä ajattelua, tiedonhakua, tiedon jäsentämistä ja käsittelyä sekä kielen ja viestinnän taitoja. Kandidaattiseminaaria ja kandidaatintyötä käsitellään luvussa 9.

## Kielitaito

Opiskelijan tulee alempaan tai ylempään perustutkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoittaa saavuttaneensa (TS 9 §):

*1) suomen ja ruotsin kielen taidon, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) 6 §:n 1 momentin mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikielisessä viranomaisessa ja joka on tarpeen oman alan kannalta; sekä*

*2) vähintään yhden vieraan kielen sellaisen taidon, joka mahdollistaa oman alan kehityksen seuraamisen ja kansainvälisessä ympäristössä toimimisen.*

*Opiskelijan, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailla, on alempaan tai ylempään perustutkintoon sisältyvissä opinnoissa tai muulla tavalla osoitettava saavuttaneensa ainoastaan edellisen momentin 2 kohdassa edellytetyn vieraan kielen taidon. Mikäli tällainen opiskelija on hyväksytty suorittamaan alempaa ja ylempää perustutkintoa, tulee hänen lisäksi suorittaa alemman perustutkinnon suorittamisen yhteydessä vähintään 2 opintopisteen laajuiset kieliopinnot valitsemassaan vieraassa kielessä. Näitä opintoja ei voi suorittaa opiskelijan omassa koulusivistyskielessä.*

*Vuoden 2005 tutkintosäännön mukaan opiskelijan tulee osoittaa:*

- toisen kotimaisen kielen (ruotsi tai suomi) taito, joka lain mukaan vaaditaan valtion henkilöstöltä kaksikieliseltä viranomaiselta ja joka on tarpeen oman alan kannalta. Opiskelijan äidinkieli on se kieli, jolla hän on saanut koulusivistyksensä eli kirjoittanut ylioppilastutkinnon äidinkielen kokeen. Tämän mukaan määräytyy, onko toinen kotimainen kieli ruotsi vai suomi. Opiskelijan kirjallinen ja suullinen kielitaito toisessa kotimaisessa kielessä arvioidaan erikseen arvosanoilla ht (hyvät tiedot) tai tt (tydyttävät tiedot).

- ammatin harjoittamisen kannalta tarpeellinen yhden opetussuunnitelmaan sisältyvän vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito. Opiskelijalta vaadittava kielitaito osoitetaan suorittamalla kielikeskuksen tätä tarkoitusta varten osoittama vieraan kielen kurssi tai kurssit.

- hyvä äidinkielen ja viestinnän taito. Äidinkielen ja viestinnän pakolliset opinnot toteutetaan kandidaattiseminaarin yhteydessä.

## Toinen kotimainen kieli

Merkinnän toisen kotimaisen kielen kokeen (ruotsi) suorittamisesta voi saada seuraavien vaihtoehtoisten suoritusten perusteella:

1. TKK:n toisen kotimaisen kielen koe (Kie-98.5001 + Kie-98.5002)
2. Suorittamalla jonkin TKK:n ruotsin kursseista
3. Ruotsinkielinen kurssi TKK:ssa.
4. Valtion kielitutkintolautakunnan jäsenen antama todistus täydennettynä Teknillisessä korkeakoulussa suoritettulla suullisella kokeella.
5. Jonkin muun korkeakoulun tai yliopiston vastaava toisen kotimaisen kielen koe.

Det obligatoriska provet i finska som det andra inhemska språket kan avläggas på

följande sätt:

1. Genom att avlägga provet i det andra inhemska språket (finska) vid Tekniska högskolan, både den skriftliga (Kie-98.7001) och den muntliga delen (Kie-98.7002).
2. Genom att delta i kursen Kie-98.7071 Finska för svenskspråkiga vid Tekniska högskolan.

3. Genom att avlägga ett motsvarande prov vid någon annan högskola.
4. Genom att avlägga provet i finska anordnat av Statens språkexamenämnd. Detta intyg kompletteras med ett muntligt prov vid Tekniska högskolan. I det muntliga provet bör studenten visa kännedom om terminologin inom sitt eget fackområde.

#### Pakollinen vieras kieli

Tutkintosäännön mukaiseen alempaan korkeakoulututkintoon sisältyy vähintään kolmen opintopisteen laajuiset vieraan kielen opinnot, joilla opiskelijan tulee osoittaa ammatin harjoittamisen kannalta tarpeellinen yhden vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito. Opinnoissa painotetaan koulutusalan kielen hallintaa.

Kurssin arvosanan tulee olla vähintään 3 tai hyväksytty (arvostelussa hyväksytty/hylätty), jotta suoritus hyväksytään pakollisen vieraan kielen suoritukseksi tai osaksi sitä.

Pakollisen vieraan kielen suorituksiin kelpaavat kielten kurssit, lukuvuosi 2008 - 2009 ovat luvussa 15.

Lisää tietoa toisen kotimaisen kielen ja pakollisen vieraan kielen suorittamisesta osoitteesta [http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/tutkintoon\\_kuuluvat/](http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/tutkintoon_kuuluvat/)

#### Vapauttavat kielikokeet

Vapauttavia kielikokeita järjestetään englannin kielessä ja toisessa kotimaisessa kielessä (ruotsi tai suomi).

Englannin kielen koe järjestetään neljästi vuodessa. Jos opiskelija läpäisee sekä kirjallisen (1 op) että suullisen (2 op) kokeen, hän saa 3 opintopistettä, mikä täyttää yliopiston pakollisen vieraan kielen tutkintovaatimukset. Tasokokeeseen voi osallistua vain kerran.

Toisen kotimaisen kielen koe tarkoittaa ruotsin kielen koetta niille opiskelijoille, joiden äidinkieli on suomi. Kokeessa testataan opiskelijan kirjallinen ja suullinen kielitaito. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kokeessa on kirjallinen (1 op) ja suullinen (1 op) osio. Kirjallinen koe järjestetään yleisinä tenttipäivinä. Ensimmäisen vuoden opiskelijoille järjestetään mahdollisuus suorittaa toisen kotimaisen kielen (ruotsi) koe syyslukukauden alussa.

Provet i det andra inhemska språket är ett prov i finska för de studerande som har svenska som modersmål. I provet testas studerandens skriftliga (Kie-98.7001) och muntliga (Kie-98.7002) färdighet i finska. Det skriftliga provet anordnas vanligen på allmänna tentamensdagar.

#### Opintokokonaisuus

Opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa vieraan kielen ja puheviestinnän opintokokonaisuus. Siitä annetaan erillinen todistus ja merkintä tutkintotodistukseen.

Kielen opintokokonaisuuteen sisältyy vähintään 20 opintopistettä kielikeskuksen määrittelemiä kyseisen kielen kursseja. Kurseihin ei voi sisällyttää alkeiskursseja.

Kielen opintokokonaisuuden kurssien painotetun keskiarvon on oltava vähintään 3.

Lisäksi tarvitaan kolmen kuukauden harjoittelu, opiskelu tai oleskelu kohdekielisessä maassa. Siitä laaditaan noin nelisivuinen raportti, joka esitetään

kielen vastuulehtorille.

Puheviestinnän opintokokonaisuus on yhteensä 15 opintopistettä. Kokonaisuuteen kuuluu kielikeskuksen määrittelemiä puheviestinnän kursseja. Lisäksi opiskelija tekee yksilöllisen viestintätöyön, jonka hän raportoi ja esittää suullisesti viestinnän vastuulehtorille.

*Kielen opintokokonaisuus ja puheviestinnän opintokokonaisuus sijoitetaan vapaasti valittavat opinnot -moduuliin.*

Kielitodistukse

Vaihto-opiskelijaksi ulkomaille hakeva opiskelija voi suorittaa kielitestin ja saada tarvittavan kielitodistuksen kielikeskuksesta. Kielitestistä sovitaan kyseisen kielen opettajan kanssa.

Harjoittelu

Alempaan perustutkintoon voi sisältyä tutkinto-ohjelman määräysten mukaista asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua. Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmassa harjoittelun voi sisällyttää vapaasti valittaviin opintoihin. Harjoittelusta lisää luvussa 6.

## 3.2 Ylempi perustutkinto

### 3.2.1 Ylemmän perustutkinnon tavoitteet

Ylemmän perustutkinnon tavoitteet on määritelty Teknillisen korkeakoulun tutkintosäännössä (21 §). Ylempään perustutkintoon johtavan koulutuksen tulee antaa opiskelijalle:

- tutkinto-ohjelmaan kuuluvan pääaineen hyvä tuntemus
- valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen tai edellytykset itsenäiseen ja vaativaan taiteelliseen työhön sekä valmiudet jatkuvaan ja joustavaan oppimiseen
- valmiudet ymmärtää oman alansa ongelmat käyttäjien, teknisten ja yhteiskunnallisten järjestelmien sekä ympäristön näkökulmasta
- valmiudet toimia työelämässä oman alansa asiantuntijana ja kehittäjänä
- riittävä kielitaito toimia alan kansallisissa ja kansainvälisissä tehtävissä; sekä
- valmiudet tieteelliseen tai taiteelliseen jatkokoulutukseen.

Koulutus perustuu tieteelliseen tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan käytäntöihin.

### 3.2.2 Ylemmän perustutkinnon rakenne

Ylemmän perustutkinnon opinnot koostuvat:

- tieteen metodiikan opinnoista (10 op);
- kolmesta moduulista, joista vähintään yhden tulee olla oman tutkinto-ohjelman pääaineen syventävä moduuli ja joista korkeintaan yksi voi olla perusmoduuli (20 + 20 + 20 op);
- vapaasti valittavista opinnoista (vähintään 20 op); sekä
- diplomityöstä (30 op).

Aine- ja syventävät opinnot sisältyvät moduuleihin.

Erikoismoduuli (20 op) voi olla tutkinto-ohjelman suosittelema moduuli tai opiskelijan henkilökohtaisista opinnoista koostuva moduuli, jonka sisällön tiedekunta hyväksyy.

|  |   |                                |  |
|--|---|--------------------------------|--|
| Vapaasti valittavat opinnot W<br>20 op | Tie-<br>teen<br>meto-<br>diikka<br>M<br>10 op | Diplomityö D<br>30 op          |  |
| Syventävä moduuli A3<br>20 op          | Jatko-moduuli<br>B2<br>20 op                  | Erikois-<br>moduuli C<br>20 op |  |

Diplomi-insinöörin tutkinto 120 op

#### Pää- ja sivuaine

Ylemmän perustutkinnon pääaine pohjautuu sisällöltään tarkoituksenmukaisesti suunnattuihin aineopintoihin.

Opiskelijan pääaine muodostuu kolmesta tutkinto-ohjelmaan kuuluvasta moduulista: alemman tai ylemmän perustutkinnon yhteydessä suoritetusta perusmoduulista ja sen jatkomoduulista sekä mainitun jatkomoduulin yhdestä syventävästä moduulista. Vaikka opiskelija suorittaisi useamman samaan jatkomoduuliin perustuvan syventävän moduulin, hänen tutkintoonsa sisältyy ainoastaan yksi pääaine. Opiskelijalle muodostuu sivuaine perusmoduulista ja sen jatkomoduulista tai jatkomoduulista ja sen syventävästä moduulista. Tutkintosäännön 24 §:ssä on määritelty tarkemmin miten pää- ja sivuaine muodostuvat moduuleista. Opiskelijan ainevalinnat vahvistetaan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa.

Ylempi tutkinto-ohjelma on mahdollista suorittaa myös ilman sivuainetta. Opiskelija voi valita sivuaineen myös muista tutkinto-ohjelmista tai toisesta koti- tai ulkomaisesta yliopistosta edellyttäen, että se hyväksytään opiskelijan henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan.

Opiskelijan pää- ja sivuaineeseen ei voi kuulua samoja moduuleja.

#### Erikoismoduuli

Erikoismoduuli (20 op) voi olla tiedekunnan suunnittelema moduuli tai opiskelijan henkilökohtaisista opinnoista koostuva moduuli, jonka sisällön tiedekunta hyväksyy.

Tieteen metodiikan opinnot

Ylempään perustutkintoon kuuluvat tieteen metodiikan opinnot -moduuli (10 op). Moduulin tavoitteena on tukea diplomityön tekemistä ja opinnot koostuvat tieteellisistä menetelmäopinnoista.

Tieteen metodiikan opinnot ovat TFM-tutkinto-ohjelmassa pääainekohtaisia.

Opiskelijat suorittavat omaan pääaineeseensa liittyvän tieteen metodiikkamoduulin.

Diplomityö

Diplomityö tehdään pääaineeseen liittyvästä aiheesta, josta se opettaja, jonka alaan aihe kuuluu, ja opiskelija keskenään sopivat. Perustellusta syystä koulutusneuvosto voi antaa luvan diplomityön laatimiseen myös sivuaineeseen liittyvästä aiheesta. Diplomityöstä lisää luvussa 10.

Kielitaidon osoittaminen

(Tutkintosäännön 9 §:n kielitaitovaatimukset, ks. alempi perustutkinto 3.1.2.)

Suomen tai ruotsin kielen erinomainen suullinen ja kirjallinen kielitaito, joka on tarpeen oman alan kannalta, osoitetaan kirjoittamalla diplomityöhön liittyvä kypsyysnäyte sillä kotimaisella kielellä, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä. Mikäli opiskelija on osoittanut kielitaitonsa jo tekniikan kandidaatin tutkintoa tai muuta alemmalla korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä, hänen ei tarvitse osoittaa sitä enää ylempää perustutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä.

Vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito osoitetaan suorittamalla yliopiston kielikeskuksen tätä tarkoitusta varten osoittama vieraan kielen kurssi tai kurssit. Näissä opinnoissa painotetaan koulutusalan kielen hallintaa. Mikäli yliopistossa on jossakin vieraassa kielessä käytössä kielitaidon osoittamista varten erityinen koe, vaadittu kielitaito voidaan osoittaa joko kokonaan tai osaksi suorittamalla kyseinen koe.

Mikäli opiskelija on suorittanut toisen kotimaisen kielen ja vieraan kielen taitonsa jo tekniikan kandidaatin tai muun alemman korkeakoulu tutkinnon suorittamisen yhteydessä, hänen ei tarvitse osoittaa sitä enää ylempään perustutkinnon suorittamisen yhteydessä.

Lähemmin kielitaidon osoittamisesta kohdassa 3.1.2/Kielitaito

Harjoittelu

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmassa ei ylempään perustutkintoon voi sisältyä harjoittelua. Harjoittelusta lisää kappaleessa 7.

### 3.3 Tutkintojen tavoitteelliset ja sallitut suorittamisajat

Yliopistolain muutos (556/2005) sisältää ohjeistuksen tavoitteellisista suorittamisajoista ja tutkintojen suorittamisen enimmäisajoista. Opintojen alkamisajaksi katsotaan ajankohta, jolloin opiskelija on vastaanottanut opiskelupaikan yliopistossa. Lainmuutos koskee 1.8.2005 tai sen jälkeen opiskeluoikeuden saaneita opiskelijoita. Lainmuutos koskee myös sellaisia ennen 1.8.2005 opiskelunsa jossakin koulutusohjelmassa aloittaneita opiskelijoita,

jotka ovat tulleet valintakokeiden kautta valituiksi uuteen tutkinto-ohjelmaan vuoden 2005 tai myöhemmissä opiskelijavalinnoissa.

Tutkintojen tavoitteellinen suorittamisaika on aika, jossa opiskelijan on mahdollista suorittaa tutkinto päätoimisesti opiskellen. Tekniikan kandidaatin tutkinnon tavoitteellinen suorittamisaika on kolme vuotta ja diplomi-insinöörin tutkinnon kaksi vuotta. Diplomi-insinööriksi valmistumisen tavoiteaika on siis yhteensä viisi vuotta (3+2). Koska diplomi-insinöörikoulutuksen yhteisvalinnan kautta opiskeluoikeuden saaneet opiskelijat saavat opiskeluoikeuden suoraan ylempään tutkintoon, ei tekniikan kandidaatin tutkinnon suorittamisaikaa Teknillisessä korkeakoulussa erikseen tarkastella. Pelkästään ylempää tutkintoa Teknillisessä korkeakoulussa suorittavan opiskelijan diplomi-insinöörin tutkinnon tavoiteajaksi on asetettu kaksi vuotta.

Opiskelijalla on oikeus suorittaa tutkinto enintään kahta vuotta sen tavoitteellista suorittamisaikaa pidemmässä ajassa. Tähän tutkinnon suorittamisaikaan ei lasketa vapaaehtoisen asepalveluksen tai asevelvollisuuden suorittamisesta tai äitiys-, isyys- tai vanhempainvapaan pitämisestä johtuvia ns. lakisääteisiä poissaoloja. Tutkinnon suorittamisaikaan ei lasketa myöskään muuta enintään neljän lukukauden pituista poissaoloa, jonka ajaksi opiskelija on ilmoittautunut poissaolevaksi. Tutkinnon suorittamisaika kuluu, kun opiskelija on ilmoittautunut läsnä olevaksi.

Lakisääteinen poissaolo, jota ei lasketa tutkinnon suorittamisaikaan, voidaan huomioida vain, jos opiskelija toimittaa siitä todistuksen. Opiskelijan ei tarvitse toimittaa todistusta, jos hän pystyy suorittamaan tutkintonsa sallitussa suorittamisajassa ilman, että tässä tarkoitettu lakisääteinen poissaolo huomioidaan. Lakisääteinen poissaolon todistuksen voi toimittaa tutkinto-ohjelman kansliaan tai opintotoimistoon, jossa lisäaika kirjataan ilman erillistä hakemusta.

Mikäli opiskelija ei ole suorittanut tutkintoaan sallitussa enimmäisajassa ja hän haluaa saattaa opintonsa loppuun, hänen tulee hakea tiedekunnalta lisäaikaa. Opiskelijan tulee tällöin toimittaa tiedekunnalle lisäaikaa koskeva hakemus, johon tulee liittää tavoitteellinen ja toteuttamiskelpoinen opintosuunnitelma opintojen loppuunsaattamiseksi. Lisäaikaa tulisi hakea viimeisen lukukauden alussa hyvissä ajoin ennen kuin opiskeluoikeus päättyy. Lisäaikaa voidaan myöntää, jos opiskelijalla on mahdollisuus saattaa opintonsa loppuun kohtuullisessa ajassa ottaen huomioon voimassaolevien suoritusten määrä ja puuttuvien opintosuoritusten määrä ja laajuus suhteessa tavoitteelliseen suorittamisaikaan sekä mahdollisesti aiemmin myönnetty lisäaika. Lisäaikahakemusta käsiteltäessä otetaan huomioon mm. opiskelijan sairauden tai vaikean elämäntilanteen, opiskeluaikaisen yhteiskunnallisen osallistumisen, kansainvälisen opiskelija- tai harjoittelijavaihtoon osallistumisen sekä systemaattiseen huippu-urheiluun valmentautumisen vaikutus opiskeluun.

Lisäaika myönnetään lukukausina. Kerrallaan lisäaikaa voidaan myöntää 1-4 lukukautta. Päätöksen lisääjasta tekee tiedekunnan dekaani. Myös jo päätynyt opiskeluoikeus voidaan hakemuksesta palauttaa. Tällöin hakemukseen tulee liittää selvitys siitä, miksi lisäaikaa ei ole haettu opiskeluoikeuden voimassa ollessa. Tarkemmat hakuohjeet ja hakulomake löytyvät TKK:n opintotoimiston [www-sivuilta](http://www.sivuilla).

### 3.4 Tutkintosäännön siirtymäajan päättymisen 31.7.2010

Teknillinen korkeakoulu siirtyi kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen ja uuteen tutkintosääntöön 1.8.2005. Tätä ennen opintonsa aloittaneilla perusopiskelijoilla on oikeus opiskella vuoden 1995 tutkintosäännön mukaan 31.7.2010 saakka tai he voivat jo ennen siirtymäajan päättymistä siirtyä opiskelemaan uuden vuoden 2005 tutkintosäännön mukaan. Kaikki perusopiskelijat opiskelevat vuoden 2005 tutkintosäännön mukaan 1.8.2010 lähtien.

Jos opiskelijan opinnot ovat jo loppusuoralla, hänen kannattaa todennäköisesti suorittaa opintonsa loppuun vuoden 1995 tutkintosäännön mukaan. Jos taas on todennäköistä, että tutkinto ei valmistu ennen 31.7.2010, opiskelijan kannattaa hakea siirtymistä opiskelemaan vuoden 2005 tutkintosäännön mukaan mahdollisimman pian. Siirtymistä haetaan lomakkeella, joka löytyy osoitteesta: <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/opintohallinto/lomakkeet/index.html>

Jos vuoden 1995 tutkintosäännön mukainen tutkinto ei ole valmis 31.7.2010 mennessä, opiskelija siirretään opiskelemaan vuoden 2005 tutkintosäännön mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että jo suoritettavat opinnot sijoitetaan uuteen tutkintorakenteeseen. Myös tekniikan kandidaatin tutkinto on suoritettava, vaikka vuoden 1995 tutkintosäännön mukainen diplomi-insinöörin tutkinto olisi melkein valmis. Tekniikan kandidaatin tutkintoon kuuluvat kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö, joiden korvaamisesta tai suorittamisesta sovitaan siirtymisen yhteydessä.

### 3.5 Jatkotutkinto

Teknillisessä korkeakoulussa suoritetaan jatkotutkintoina pääsääntöisesti tekniikan lisensiaatin ja tekniikan tohtorin tutkintoja. Tohtorin tutkinnon voi suorittaa suoraan ylemmän perustutkinnon jälkeen suorittamatta ensin tekniikan lisensiaatin tutkintoa.

Erytysin perustein voidaan suorittaa filosofian tohtorin tutkinto. Teknillisessä korkeakoulussa ei ole mahdollista suorittaa filosofian lisensiaatin tutkintoa.

#### 3.5.1 Jatkotutkinnon tavoitteet

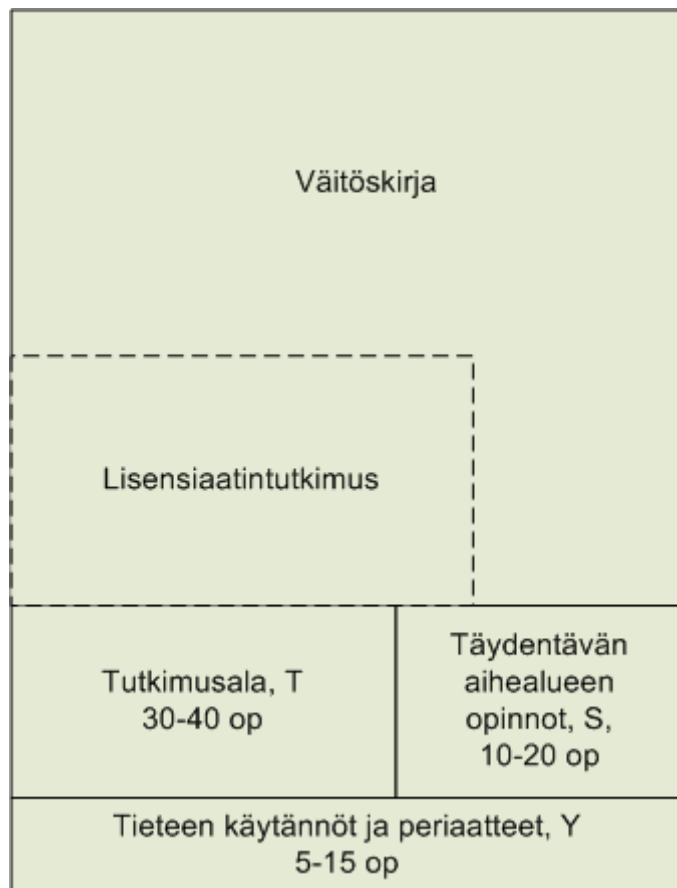
Jatkokoulutuksen tavoitteet on määritelty Teknillisen korkeakoulun tutkintosäännössä (34 §).

Jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija:

- perehtyy syvällisesti omaan tutkimusalaansa ja sen yhteiskunnalliseen merkitykseen sekä saavuttaa valmiudet tutkimusalan piirissä itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä ja luo uutta tieteellistä tietoa
- perehtyy hyvin oman alansa kehitykseen, perusongelmiin ja tutkimusmenetelmiin, sekä
- saavuttaa sellaisen yleisen tieteenteorian ja tutkimusalaansa liittyvien muiden tieteenalojen tuntemuksen, joka mahdollistaa niiden kehityksen seuraamisen.

### 3.5.2 Jatkotutkinnon rakenne

Jatkotutkinto koostuu teoreettisista opinnoista ja tutkimustyöstä. Pääpaino on tieteellisellä tutkimustyöllä.



Kuva 3: Jatkotutkinnon rakennekaavio

#### Teoreettiset opinnot

Jatko-opintoihin kuuluvat teoreettiset opinnot, yhteensä 60 opintopistettä, suoritetaan moduuleina. Tutkimusalan moduuli on 30-40 op. Opiskelija valitsee tutkimusalanensa jatkokoulutuksen tutkimusaloista, jotka vahvistetaan vuosittain. Tutkimusalan lisäksi suoritetaan toinen moduuli, laajuudeltaan 10-20 op, jonka tarkoituksena on tukea opiskelijan tutkimusalan opintoja ja tutkimustyön tekemistä. Teoreettisiin opintoihin kuuluu myös jatko-opintoihin johdettava moduuli, 5-15 op. Tähän moduuliin hyväksyttävissä opinnoissa on tiedekunta kohtaisia, eri tutkimusalojen tarpeista johtuvia eroavaisuuksia. Tutkimusalat löytyvät TKK:n opetusohjelmasta (<http://www.tkk.fi/Yksikot/Opintotoimisto/opetusohjelma>).

Osana jatkotutkintoon voidaan hyväksyä myös sellaisia ennen perustutkintoa suoritettuja jatko-opintotason kursseja, jotka eivät sisälly perustutkintoon.

Myös muissa yliopistoissa suoritettuja jatko-opintotasoisia kursseja voidaan hyväksyä osasuorituksena jatkotutkintoon. Tiedekunta voi asettaa jatko-opinnoille esitietovaatimuksia ja ylemmän korkeakoulututkinnon arvosanoille vähimmäisvaatimuksia.

#### Opinnäytetyö

Jatkotutkinnon tärkein osuus on tutkimustyö. Lisensiaatintutkintoon tehdään lisensiaatintutkimus. Tohtorintutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on laadittava ja julkaistava väitöskirja sekä puolustettava sitä julkisesti. Mikäli teoreettiset opinnot on suoritettu lisensiaatintutkinnon yhteydessä, tohtoriopintoihin kuuluu ainoastaan väitöskirjatyö.

Tiedekunta hyväksyy jatkotutkintoon kuuluvan opinnäytetyön aiheen, määrää työlle valvojan, yhden tai useamman ohjaajan sekä päättää työn kielestä, tarkastamisesta ja hyväksymisestä.

### 3.6 Periodit, kurssimuotoinen luennointi ja nopeasti etenevä opiskelija

#### Periodit

Opetus TS 55§. Yliopistossa annettava opetus sijoitetaan opetusjaksoihin, joita on neljä lukuvuodessa.

Periodit ja niiden merkintätavat:

Uudet merkintätavat opetuksen toteutusajankohdalle opetusohjelmaan (korvaa aikaisemmat merkinnät sl+kl, sl&kl, 1pl, 2pl, ht+vt jne.)

I kurssi/opintopaketti järjestetään vain ensimmäisen periodin aikana

I-II kurssi/ohjelma järjestetään koko syyslukukauden mittaisena

III-IV kurssi/ohjelma järjestetään koko kevatlukukauden mittaisena

I-IV kurssi/ohjelma kestää koko lukuvuoden

I, II, III, IV kurssi/ohjelma järjestetään erillisenä/samansisältöisenä jokaisessa periodissa, jolloin opiskelija valitsee yhden periodin, jolloin hän kurssin suorittaa

I, III kurssi/ohjelma järjestetään erillisenä/samansisältöisenä ensimmäisessä ja kolmannessa periodissa

I-II, III-IV kurssi/ohjelma järjestetään erillisenä/samansisältöisenä syksyllä ja keväällä

Kurssin kohdalla voi esiintyä esimerkiksi allaolevan kaltainen teksti:

48+24 (4+2) III-IV luennoidaan vuorovuosin, ensimmäisen kerran lukuvuonna 2006-2007

48+24 (4+2) III-IV föreläses vartannat år, första gången läsåret 2007-2008

Muita lyhenteitä:

vk=vuosikurssi

järjestysluku/vk= suositeltava vuosikurssi, jolloin kurssi tulisi suorittaa tai mistä lähtien kurssi suositellaan suoritettavaksi

#### Kurssimuotoinen luennointi

Lukuvuonna 2008-2009 TS 2005 mukainen kurssimuotoinen opetus järjestetään neljän vuosikurssin osalta täydellisenä.

Tutkinto-ohjelman www-sivulla

[http://fyysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts\\_2005/](http://fyysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts_2005/)

on selvitys tutkinnosta, jossa on sekä opintopisteitä että opintoviikkoja sekä korvaavuuslistoja.

Seuraavina lukuvuosina siirrytään uusimuotoiseen opetukseen vuosiluokka kerrallaan niin, että perustutkintojen opetus annetaan kokonaisuudessaan opintojaksojen sijasta kursseina ensimmäisen kerran lukuvuonna 2009- 2010. Tiedekunnat voivat siirtyä antamaan tämän tutkintosäännön mukaista opetusta edellä esitettyä siirtymismenettelyä nopeammin.

Kurssimuotoisessa v. 2005 tutkintosäännössä kurssin koodi on esim. Tfy-3.3365 (professuurikoodin Tfy-3 jälkeen on neljä numeroa). Pääsääntöisesti TFM-tutkinto-ohjelman professorikoodin jälkeisen nelinumeroisen luvun ensimmäinen numero ilmaisee vuosikurssia, jolloin kurssia suositellaan suoritettavaksi esim. Mat-1.1xxx ensimmäisellä, Tfy-3.2xxx toisella, Tfy-56.3xxx kolmannella ja Mat-2.4xxx neljännellä vuosikurssilla.

Opintojaksomuotoisessa v. 1995 tutkintosäännössä opintojakson koodi on muodossa Tfy-3.365 (professuurikoodin Tfy-3 jälkeen on kolme numeroa).

Nopeasti etenevä opiskelija

TS 66§. Jos tämän tutkintosäännön (2005) mukaan opiskeleva suorittaa opintonsa nopeammin kuin uusimuotoista opetusta siirrytään antamaan, voidaan käyttää hyväksi vahvistettuja opintojaksojen ja kurssien vastaavuutta.

Nopeasti etenevät opiskelijat voivat suorittaa opintojaksoja kurssien sijasta. Niistä tulee sopia HOPSin yhteydessä. Viime kädessä moduulien sisällöstä vastuussa olevat antavat korvaavuudet.

Korvaavuuslistat oman tutkinto-ohjelman antamasta opetuksesta ovat osoitteessa

[http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts\\_2005/](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts_2005/)

### 3.7 Muuntokertoimen käyttö ja määrittely

Opintosuorituksia muuntavaa kerrointa / jakajaa joudutaan käyttämään silloin, kun opintoihin sisältyy sekä opintoviikko- että opintopistemitoitettuja opintoja

- tutkinnon tai sen osien kokonaislaajuutta mitattaessa
- keskiarvoja laskettaessa
- toisesta yliopistosta opintoja siirrettäessä

TKK:n käyttämä kerroin on 1,5. Kertoimen valinta perustuu asetuksiin sekä niiden mukaiseen opintoviikon ja opintopisteen työmäärien väliseen suhteeseen:

*" Opintojen mitoituksen peruste on opintoviikko. Opintoviikolla tarkoitetaan arvioitua opiskelijan keskimääräistä 40 tunnin työpanosta opintojen tavoitteiden saavuttamiseksi." Asetus teknillistieteellisistä tutkinnoista, 215/ 1995*

*" Opintojen mitoituksen peruste on opintopiste. Opintojaksot pisteytetään niiden edellyttämän työmäärän mukaan. Yhden lukuvuoden opintojen suorittamiseen keskimäärin vaadittava 1 600 tunnin työpanos vastaa 60 opintopistettä." Valtioneuvoston asetus yliopistojen tutkinnoista, 794/ 2004, 19.8.2004*

Kun 1 ov vastaa 40 h työpanosta ja 1 op vastaa 1600 h/ 60 op eli 26,6666 h työpanosta saadaan näiden suhteeksi  $40 \text{ h} / 26,6666 \text{ h} = 1,5$



Moduuli sisältää neljä fysiikan luentokurssia ja fysiikan laboratoriotyöt. Kursseilla käydään läpi klassisen fysiikan perusteet: mekaniikka, termodynamiikka, aaltoliike ja sähkö ja magnetismi. Laboratoriotöissä tutustutaan fysiikan ilmiömaailmaan kokeellisia mittauksia tehden ja niistä raportoiden. Luentokurssit ovat puolilukukauden mittaisia ja ne suoritetaan ensimmäisenä opiskeluvuotena. Laboratoriokurssi ajoittuu ensimmäisen vuoden kevääseen ja toisen vuoden syksyyn.

Matematiikan, fysiikan, tilastotieteen ja optimoinnin opintojen lisäksi P-moduuliin kuuluu fyysikoille räätälöity kemian kurssi, kielten opintoja viiden (5) opintopisteen edestä ja 10 opintopisteen verran tietotekniikkaa, jossa pääpaino on käytännön ohjelmointitaitojen harjoittelussa.

*Kukin kurssi voi sisältyä vain yhteen alemman tai ylemmän perustutkinnon moduuliin.*

Vastuuopettaja: professori Martti Puska

Matematiikka (30 op)

|                            |       |             |
|----------------------------|-------|-------------|
| Mat-1.1010 Matematiikka L1 | 10 op | I-III/1.vk  |
| Mat-1.1020 Matematiikka L2 | 10 op | III-IV/1.vk |
| Mat-1.1030 Matematiikka L3 | 10 op | I-II/2.vk   |

Fysiikka (23 op)

|                                     |      |             |
|-------------------------------------|------|-------------|
| Tfy-0.1011 Fysiikka IA              | 4 op | I/1.vk      |
| Tfy-0.1012 Fysiikka IB              | 4 op | II/1.vk     |
| Tfy-0.1023 Fysiikka IIA             | 5 op | III/1.vk    |
| Tfy-0.1024 Fysiikka IIB             | 5 op | IV/1.vk     |
| Tfy-3.1500 Fysiikan laboratoriotyöt | 5 op | III-IV/1.vk |

Tilastotiede ja sovellettu matematiikka (8 op)

|   |      |             |
|---|------|-------------|
| Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyysslaskenta A | 5 op | I-II/2.vk   |
| Mat-2.2105 Optimoinnin perusteet                | 3 op | III-IV/2.vk |

Tietotekniikka (10 op)

|   |      |                   |
|---|------|-------------------|
| Mat-2.2107 Sovelletun matematiikan tietokonetyöt                | 3 op | I-II, III-IV/2.vk |
| T-106.1111 Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin<br>TKK:lla | 2 Op | I/1.vk            |
| T-106.1203 Ohjelmoinnin perusteet L (Java)*<br>tai              | 5 op | I-II/1.vk         |
| T-106.1208 Ohjelmoinnin perusteet Y(Python)**                   | 5 op | III-IV/1.vk       |

Kemia (4 op)

|  |      |             |
|--|------|-------------|
| Tfy-125.2013 Modernia kemiaa fyysikoille | 4 op | III-IV/2.vk |
|--|------|-------------|

Kielet (5 op)

|   |        |                     |
|---|--------|---------------------|
| Kie-98.5001/2 Toinen kotimainen kieli, kirjallinen ja suullinen *** | 1+1 op | I, II, III, IV/1.vk |
| Kie-98.xxxx Vieras kieli, kirjallinen ja suullinen****              | 3 op   | .. /1.vk            |

\* Kurssi perustuu Java-ohjelmointikieleen ja painottaa olio-ohjelmointia. Kurssi on perusta useimmille ohjelmistotekniikan jatkokursseille.

\*\*Kurssi perustuu Python-ohjelmointikielen, joka on ensimmäisenä opeteltavana ohjelmointikielenä yksinkertaisempi kuin Java ja soveltuu paremmin pienehköjen teknismatemaattisten ongelmien ratkaisemiseen.

\*\*\* Toisen kotimaisen kielen koe on pakollinen kaikille ( tutkintosääntö: pykälä 9)

\*\*\*\*Opiskelijan tulee osoittaa ammatin harjoittamisen kannalta tarpeellinen yhden opetussuunnitelmaan sisältyvän vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito (tutkintosääntö: pykälät 9 ja 17).

Kielikeskuksen sivuilta saa lisätietoa toisen kotimaisen kielen suorittamisesta sekä niistä kursseista, jotka täyttävät tutkintosäännön vaatimukset pakollisesta vieraasta kielestä.

<http://kielikeskus.tkk.fi/>

### 3.8.2 Tutkinto-ohjelman yhteiset opinnot 0 (20 op)

- Kuvaavat ja esittelevät tutkinto-ohjelman sisältämät tekniikan alat
- Luovat motivaatiota opinnoille
- Perusopinnot ja kandidaattiohjelman yhteiset opinnot tukevat toisiaan

#### F901-0 Tutkinto-ohjelman yhteiset 0 (20 op)

Moduulin matematiikan kurssi perehdyttää insinöörimatematiikan vahvimpaan ytimeen: osittaisdifferentiaaliyhtälöihin. Tässä opitaan yleisimpien yhtälöiden ratkaisujen tärkeimmät ominaisuudet sekä alkeet numeerisista ratkaisumenetelmistä.

Tutkinto-ohjelmalle yhteiset fysiikan opinnot päättyvät toisen vuoden syksyllä kahteen puolilukukauden kestoiseen kurssiin, jotka keskittyvät kvanttifysiikkaan ja aineen rakenteen ymmärtämiseen.

Vastuuopettaja: professori Martti Puska

|                            |       |             |
|----------------------------|-------|-------------|
| Mat-1.1040 Matematiikka L4 | 10 op | III-IV/2.vk |
| Tfy-0.2011 Fysiikka IIIA   | 5 op  | I/2.vk      |
| Tfy-0.2012 Fysiikka IIIB   | 5 op  | II/2.vk     |

### 3.8.3 Pääaineet, perusmoduuli A1 (20 op) ja jatkomoduuli A2 (20 op) TFM-tutkinto-ohjelmassa

#### Teknillisen fysiikan pääaine

Moduulien vastuuopettaja: professori Matti Kaivola

F300-1 Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 (20 op) luo tukevan pohjan ammattifysiikon koulutukselle. Kurssit teoreettisesta mekaniikasta, kvanttimekaniikasta, termodynamiikasta sekä sähköstä ja magnetismista kattavat aihepiirit, joille nykyfysiikka ja sen tärkeimmät sovellusalat perustuvat. Moduuli on suunniteltu suoritettavaksi perusfysiikan kurssien jälkeen toisen opiskeluvuoden keväällä ja kolmannen vuoden syksyllä. Se soveltuu myös sivuaineeksi opiskelijalle, joka ei tähtää ammattifysiikon uralle vaan haluaa syventää fysiikan osaamistaan peruskursseja laajemmaksi.

|                                    |      |           |
|------------------------------------|------|-----------|
| Tfy-0.2113 Teoreettinen mekaniikka | 5 op | III/2.vk  |
| Tfy-0.2124 Kvanttimekaniikka       | 5 op | IV/2.vk   |
| Tfy-0.3131 Termodynamiikka         | 5 op | I/3.vk    |
| Tfy-0.3141 Sähkö ja magnetismi     | 5 op | I-II/3.vk |

F300-2 Teknillisen fysiikan jatkomoduuli A2 (20 op) syventää perusmoduulin aihepiirejä tarjoamalla opintokokonaisuuksia nykyfysiikan keskeisimmiltä aihealueilta. Kaikille pakollinen kurssi *Teknillisen fysiikan laboratoriotyöt* toimii johdatuksena itsenäiseen tutkimustyöhön ja sen raportointiin. Töiden järjestämiseen osallistuvat kaikki tiedekunnan fysiikan laboratoriot ja niiden puitteissa opiskelijat pääsevät tutustumaan laajasti laboratorioden tutkimustoimintaan. Lopuista viidestä kurssista tulee valita kolme. Kurssit on valittu niin, että opiskelija voi muodostaa niistä useita mielekkäitä yhdistelmiä kiinnostuksensa ja suuntautumisensa mukaan. Moduulin kurssit on tarkoitus suorittaa kolmannen opiskeluvuoden aikana.

|   |      |             |
|---|------|-------------|
| Tfy-0.3201 Teknillisen fysiikan laboratoriotyöt | 5 op | II-III/3.vk |
| Valitse 3 kurssia:                              |      |             |
| Tfy-0.3211 Kvanttimekaniikan jatkokurssi        | 5 op | I-II/3.vk   |
| Tfy-0.3223 Statistical Physics                  | 5 op | III-IV/3.vk |
| Tfy-0.3233 Materiaalifysiikka I                 | 5 op | III-IV/3.vk |
| Tfy-0.3243 Ydin- ja alkeishiukkasfysiikka       | 5 op | III-IV/3.vk |
| Tfy-0.3252 Pehmeän aineen fysiikka              | 5 op | II/3.vk     |

#### Matematiikan pääaine

Moduulien vastuuopettajat: professorit Matti Lassas

Tekniikan kandidaatintutkinnon matematiikan pääaineen moduulit antavat perustiedot tekniikassa keskeisten matematiikan alueiden teoriasta ja johdattavat sovelluksiin numeeristen laskentamenetelmien kautta. Tavoitteena on saavuttaa perustaso, jolta voi nopeasti omaksua eri alojen uudet matemaattiset työkalut.

F100-1 Matematiikan perusmoduuli A1 (20 op) kurssit syventävät peruskurssien tietoja modernista matematiikasta ja funktionaalianalyysistä. Lisäksi opiskellaan laajalti sovellettavissa olevia optimoinnin ja stokastiikan perusteita.

|  |      |              |
|--|------|--------------|
| Mat-1.2990 Modernin analyysin per.         | 5 op | III-IV/2.vk  |
| Mat-1.3460 Funktionaalianalyysin perusteet | 5 op | I-II/3.vk    |
| Mat-1.3601 Johdatus stokastiikkaan         | 5 op | III/ 2./3.vk |
| Mat-2.3139 Optimointioppi                  | 5 op | I-II/2./3.vk |

F100-2 Matematiikan jatkomoduuli A2 (20 op) johdattaa lähes kaikilla tekniikan aloilla tarvittavaan funktioavaruuksien ja osittaisdifferentiaaliyhtälöiden teoriaan sekä numeerisiin menetelmiin. Toisessa moduulissa opiskelija voi jo hieman painottaa suuntautumistaan esimerkiksi numeriikkaan tai muihin tekniikan alojen tarvitsemiin matematiikan suuntiin.

|   |        |                |
|---|--------|----------------|
| Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I               | 5 op   | III-IV/3.vk    |
| Valittava 15 op seuraavista:                  |        |                |
| Mat-1.2991 Diskreetin matematiikan perusteet  | 5 op   | III-IV/2./3.vk |
| Mat-1.2995 Matematiikan projektityö           | 3-5 op |                |
| Mat-1.3011 Tieteen historia I <i>tai</i>      | 2 op   | I/2./3.vk      |
| Mat-1.3013 Tieteen filosofia I                | 2 op   | I/2./3.vk      |
| Mat-1.3031 Logiikka I                         | 2 op   | IV/2./3.vk     |
| Mat-1.3032 Sumeat joukot                      | 2 op   | III/2./3.vk    |
| Mat-1.3081 Algebra I                          | 5 op   | III-IV/2./3.vk |
| Mat-1.3281 Analyysi I                         | 5 op   | III-IV/ 3.vk   |
| Mat-1.3530 Johdatus differentiaaligeometriaan | 5 op   | III-IV/2./3.vk |
| Mat-1.3651 Matrix computations                | 5 op   | III-IV/2./3.vk |

## Mekaniikan pääaine

Moduulin vastuopettaja: professori Rolf Stenberg

F100-1 Matematiikan perusmoduuli A1 (20 op) suoritetaan myös Mekaniikan pääaineeseen

F101-2 Mekaniikan jatkomoduuli A2 (20 op) antaa vankan pohjan teoreettiselle partikkeli ja jatkuvan aineen mekaniikalle. Moduulin puitteissa pystyy myös perehtymään insinööritieteiden käyttämiin lähestymistapoihin ja/tai tutustumaan numeerisiin menetelmiin.

|                                    |      |                  |
|------------------------------------|------|------------------|
| Tfy-0.2113 Teoreettinen mekaniikka | 5 op | III / 2.vk       |
| Mat-5.3740 Kontinuumimekaniikka    | 5 op | I-II / 3.vk      |
| Kul-49.2150 Lujuusoppi I           | 5 op | III-IV / 1./2.vk |

Lisäksi seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

|   |      |                 |
|---|------|-----------------|
| Kul-49.3200 Lujuusoppi II                                     | 5 op | I-III/ 2./ 3.vk |
| Kul-49.3400 Koneiden ja rakenteiden värähtelyt                | 5 op | I-III/3.vk      |
| Kul-49.3450 Koneiden ja rakenteiden värähtelyt<br>ohjelmatyöt | 3 op | III-IV/3.vk     |
| Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus                               | 5 op | I-III/4.vk      |
| Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I                               | 5 op | III-IV/ 3.vk    |

|  |      |                  |
|--|------|------------------|
| Mat-1.3657 Osittaisdifferentiaaliyhtälöiden laskentamenetelmiä | 5 op | III-IV / 2./3.vk |
| Mat-5.3741 Elastisuusteoria                                    | 5 op | III-IV/ 3.vk     |
| Tfy-0.3131 Termodynamikka                                      | 5 op | I / 3.vk         |

## Systeemitieteiden pääaine

Moduulien vastuuopettaja: professori Harri Ehtamo

Systeemitieteiden kandidaatti-pääaineen tavoitteena on antaa perusvalmiudet mallien laatimiseen ja käyttöön päätöksenteossa sekä laajojen, lähinnä teknistaloudellisten järjestelmien analysissa, suunnittelussa ja optimoinnissa. Tällaisia malleja käytetään nykyään hyvin laajasti myös yhteiskunnallisia, ympäristöön liittyviä ja biologisia ilmiöitä kuvattaessa ja analysoitaessa. Tavoitteena on opettaa systeemi-insinöörin tarvitsemaa matemaattista perusmetodiikkaa ja antaa näin perustiedot DI-tutkinnon pääaineopintoja varten systeemi- ja operaatiotutkimuksessa.

F200-1 Systeemitieteiden perusmoduuli A1 (20 op): Moduulissa tutustutaan perusteita syvemmin sovellusten kannalta tärkeisiin optimointimenetelmiin sekä dynaamisten mallien optimointiin. Lisäksi tutustutaan taloustieteen malleihin sekä dynaamisiin satunnaisilmiöihin ja ennustamiseen. Moduuli on suunniteltu suoritettavaksi kolmantena opintovuotena.

|                                  |      |             |
|----------------------------------|------|-------------|
| Mat-2.3111 Stokastiset prosessit | 5 op | I-II/3.vk   |
| Mat-2.3148 Dynaaminen optimointi | 5 op | III-IV/3.vk |

Toinen seuraavista:

|                                    |      |           |
|------------------------------------|------|-----------|
| Mat-2.3139 Optimointioppi          | 5 op | I-II/3.vk |
| Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi | 5 op | I-II/3.vk |

5 op seuraavista:

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| TU-22.1101 Tuotantotalouden peruskurssi  | 4 op | I-II, III-IV/1.vk |
| TU-22.1103 Tuotantotalouden harjoitus    | 1 op | I-II, III-IV/1.vk |
| TU-91.1001 Kansantaloustieteen perusteet | 5 op | I-II/2.vk         |

tai Mat-2 opintoja, jos TU-opinnot sisältyvät muihin moduuleihin

F200-2 Systeemitieteiden jatkomoduuli A2 (20 op): Moduulissa tutustutaan erilaisiin tilastollisiin menetelmiin ja ennustamiseen sekä päätöksenteon malleihin. Lisäksi on aiheeseen liittyviä itsenäisiä laboratoriotöitä. Pakollisten kurssien lisäksi moduulia tulee täydentää valinnaisilla kursseilla. Moduulin voi suorittaa toisena ja kolmantena opiskeluvuotena.

|   |      |             |
|---|------|-------------|
| Mat-2.3128 Ennustaminen ja aikasarja-analyysi | 5 op | I-II/3.vk   |
| Mat-2.3132 Systeemianalyysilaboratorio I      | 5 op | III-IV/3.vk |
| Mat-2.3134 Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu  | 5 op | I-II/3.vk   |

Lisäksi vaihtoehtoisia Mat-2 kursseja niin, että 20 op täyttyy. Suositellaan esimerkiksi seuraavia kursseja:

|   |      |             |
|---|------|-------------|
| Mat-2.1197 Filosofia ja systeemiajattelu          | 3 op | III-IV/1.vk |
| Mat-2.2103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit | 5 op | III-IV/2.vk |
| Mat-2.2104 Tilastollisen analyysin perusteet      | 5 op | III-IV/2.vk |
| Mat-2.3114 Investointiteoria                      | 5 op | III-IV/3.vk |

|  |        |             |
|--|--------|-------------|
| Mat-2.3130 Matemaattinen malliajattelu | 3-6 op | I-II /2.vk  |
| Mat-2.3139 Optimointioppi              | 5 op   | I-II/3.vk   |
| Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi     | 5 op   | I-II/3.vk   |
| Mat-2.3152 Peliteoria                  | 5 op   | I-II/3.vk   |
| Mat-2.3170 Simulointi                  | 5 op   | III-IV/3.vk |

Lisäksi voi valita muita sopivia opettajan kanssa kirjallisesti sovittuja kursseja.

#### 3.8.4 Sivuaine B1 (20 op)

Sisältää jonkin pääaineen perusmoduulin opinnot

Mikäli pääaineella ja sivuaineella on yhteinen perusmoduuli sivuaineena on yleensä jatkomoduuli.

Tutkinto-ohjelmissa voi olla myös erillisiä, vain sivuaineina suoritettavia moduuleja.

Valinta on opiskelijalle mahdollisimman vapaa, jopa toisesta TKK:n tutkinto-ohjelmasta, toisesta yliopistosta kotimaassa tai ulkomailla.

Mikäli haluat muodostaa toisen yliopiston sivuaineen (Moduuli B1), voit hyväksyttää sen sisällön jollakulla muulla pääaineesi professorilla, kuin sillä, joka vastaa kandiditutkinnon pääaineen moduuleista.

Sivuaine tukee pääainetta ja tekee tutkinnosta laaja-alaisen.

Pää- ja sivuaineen valinnoista päättää koulutusneuvosto.

#### 3.8.5 Vapaasti valittavat opinnot V (vähintään 10 op)

Opiskelija saa valita opinnot vapaasti kaikista TKK:n kursseista,

Mahdollisuus suorittaa ja kirjata enemmän, kuin 10 op,

Eryteisesti suositellaan:

taloutta

kieliä

<http://kielikeskus.tkk.fi/fi/>

filosofiaa

viestintää

<http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/kurssit/viestinta/>

tieteellistä tiedonhakua

<http://lib.tkk.fi/Opetus/Informatiikka/index.html>

harjoittelua, katso kohta 7

Voi sisältää ammattiharjoittelua 4 op.

Jos kurssi sisältyy alempaan tutkintoon, sitä ei voi käyttää ylempässä tutkinnossa

#### 3.8.6 Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö K (10 op)

Kandidaattiseminaari ja siihen kuuluva kandidaatintyö on opintokokonaisuus, jossa käsitellään tieteellistä ajattelua, tiedonhakua, tiedon jäsentämistä ja käsittelyä sekä kielen ja viestinnän taitoja. Kandidaatintyö laaditaan tutkinto-ohjelman alaan liittyvästä aiheesta.

Katso kohta 9

### 3.9 TFM-tutkinto-ohjelma/Diplomi-insinöörin tutkinto (120 op)

| <b>Diplomi-insinöörin tutkinto 120 op</b>  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Sivuaine 20 op</b><br/>Sivuaine muodostuu perus- ja jatkomoduulista A1 + A2 tai jatko- ja syventävästä moduulista A2 + A3 tai erillisistä sivuainemoduuleista B1 + B2.</p> <p>Muista sivuaineen muodostamistavoista on lähemmin eri tutkinto-ohjelmien opinto-oppaissa ja opetusohjelmassa. TS 24§</p> | <b>Diplomityö D 30 op</b>  |  |
|  | <p><b>Vapaasti valittavat opinnot W vähintään 20 op</b></p> <p>Mahdollista kirjata enemmän kuin 20 op<br/>Mikäli kurssi on jo alemmassa tutkinnossa, sitä ei voi kirjata ylempään</p>  | <p><b>Tieteen metodiikka opinnot M 10 op</b></p> <p>Tutkinto-ohjelmaan soveltuvia tieteellisiä menetelmäopintoja</p> |
| <p><b>Syventävä moduuli A3 20 op</b></p> <p><b>Pääaine muodostuu ohjelmaan kuuluvasta perus- ja sen jatkomoduulista sekä jatkomoduulin yhdestä syventävästä moduulista.</b></p> <p><i>Tarkemmat tiedot opinto-oppaassa ja opetusohjelmassa. TS 24§</i></p>   | <p><b>Erikoismoduuli C 20 op</b></p> <p><b>Sisältö osaston harkinnassa</b><br/><b>Uusi aihekokonaisuus</b><br/><b>Vapaavalintainen</b><br/><b>Tukee pääainetta</b><br/><b>Erikoistöitä, seminaareja</b><br/><b>Yksilöllisesti sovittu opinto-kokonaisuus</b><br/><b>Ulkomaiset opinnot</b></p> <p style="text-align: right;"><small>2.3.06/akh</small></p> |  |

#### 3.9.1 Pääaine A3 (20) op

TS 24§. Ylemmän perustutkinnon pääaine (A3) pohjautuu sisällöltään tarkoituksenmukaisesti suunnattuihin aineopintoihin.

Opiskelijan pääaine muodostuu kolmesta tutkinto-ohjelmaan kuuluvasta moduulista: alemman tai ylemmän perustutkinnon yhteydessä suoritetusta perusmoduulista ja sen jatkomoduulista sekä mainitun jatkomoduulin yhdestä syventävästä moduulista. Vaikka opiskelija suorittaisi useamman samaan jatkomoduuliin perustuvan syventävän moduulin, hänen tutkintoonsa sisältyy ainoastaan yksi pääaine.

Edellä 2 momentissa esitetystä poiketen opiskelijan pääaine muodostuu perusmoduulista, syventävästä moduulista ja tiedekunnan osoittamasta erikoismoduulista tai syventävästä moduulista, mikäli perusmoduulin ja syventävän moduulin välissä oleva jatkomoduuli vahvistetaan opiskelijan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa kuuluvaksi 3 momentissa tarkoitettuun sivuaineeseen.

Opiskelijan pää- ja sivuaineeseen ei voi kuulua samoja moduuleja.

#### 3.9.2 Sivuaaine B2 (20 op)

TS 24§. Opiskelijalle muodostuu sivuaaine, mikäli hän suorittaa yhden seuraavista pääaineeseen kuulumattomista kahden moduulin yhdistelmistä: perusmoduuli ja sen jatkomoduuli tai jatkomoduuli ja sen syventävä moduuli.

Tiedekunta voi perustellusta syystä hyväksyä sivuaineeksi lisäksi muita perus-, jatko-, syventävistä tai erikoismoduuleista (C) muodostuvia kahden moduulin yhdistelmiä. Näistä kahdesta moduulista vähintään yhden on oltava joko jatkomoduuli tai syventävä moduuli. Opiskelija voi valita sivuaineen myös muista tutkinto-ohjelmista tai toisesta koti- tai ulkomaisesta yliopistosta edellyttäen, että se hyväksytään opiskelijan henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan. Opiskelijan pää- ja sivuaineeseen ei voi kuulua samoja moduuleja.

### 3.9.3 Erikoismoduuli C (20 op)

Sisältö tiedekunnan harkinnassa  
Voidaan hyödyntää tuomalla kokonaan uusi aihekokonaisuus ohjelmaan  
Vapaavalintainen moduuli  
Tukee pääaineen opintoja  
Erikoistöistä ja seminaareista koostuva opintokokonaisuus  
Kotimaassa tai ulkomailla suoritettujen opintojen yksilöllisesti sovittu opintokokonaisuus  
Yksilöllisten opintokokonaisuuksien muodostaminen siirryttäessä vanhasta tutkintorakenteesta uuteen

### 3.9.4 Vapaasti valittavat opinnot W (vähintään 20 op)

Vapaasti valittavien moduuliin mahdollista kirjata enemmän kuin 20 pistettä  
Jos kurssi on kiinnitetty alempaan tutkintoon, sitä ei voida käyttää ylempässä tutkinnossa  
Jos kurssi kiinnitetään ylempään tutkintoon, sitä ei voida käyttää jatkotutkinnossa  
Vapaasti valittaviin opintoihin ei voi sisällyttää TFM:n ylempässä tutkinto-ohjelmassa harjoittelua

### 3.9.5 Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

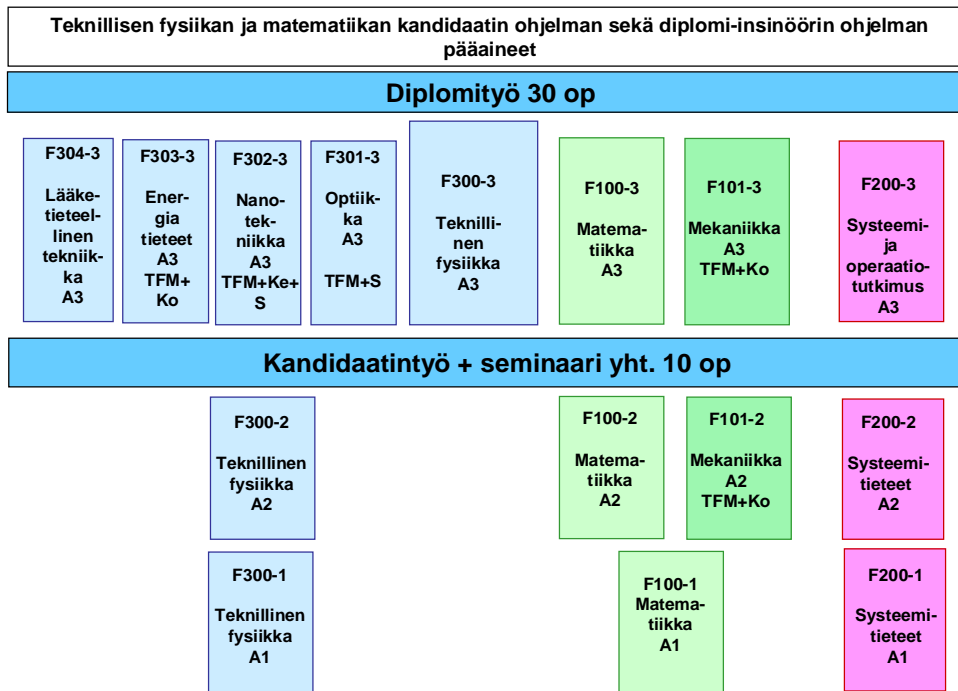
Ylempään perustutkintoon kuuluvat tieteen metodiikan opinnot -moduuli (10 op). Moduulin tavoitteena on tukea diplomityön tekemistä ja opinnot kooskuvat tieteellisistä menetelmäopinnoista.  
Tieteen metodiikan opinnot ovat TFM-tutkinto-ohjelmassa pääaineikohtaisia.  
Opiskelijat suorittavat omaan pääaineeseensa liittyvän tieteen metodiikkamoduulin.

### 3.9.6 Diplomityö D (30 op)

Katso kohta 10

### 3.9.7 Pääaineet, syventävät moduulit A3 (20 op) TFM-tutkinto-ohjelmassa

*Kukin kurssi voi sisältyä vain yhteen alemman tai ylempään perustutkinnon moduuliin.*



22.2.06/akh

## Teknillisen fysiikan pääaine

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:  
 Tfy-3 Sebastiaan van Dijken  
 Tfy-3 Esko Kauppinen  
 Tfy-105 Tapio Ala-Nissilä  
 Tfy-105 Risto Nieminen  
 Tfy-105 Martti Puska  
 Tfy-125 Olli Ikkala  
 Tfy-125 Matti Kaivola  
 Tfy-125 Janne Ruokolainen  
 Tfy-56 Peter Lund  
 Tfy-56 Rainer Salomaa  
 Tfy-99 Risto Ilmoniemi  
 Tfy-99 Ari Koskelainen  
 Tfy-99 Pekka Meriläinen

F300-3 Teknillisen fysiikan syventävä moduuli A3 (20 op) on luonteva valinta diplomi-insinööritutkinnon pääaineeksi kaikille teknillisen fysiikan kandidaatin tutkinnon suorittaneille fyysikko-opiskelijoille. Sen puitteissa on mahdollista valita omakohtainen yhdistelmä tiedekunnan fysiikan laboratorioden laajasta kurssitarjonnasta ja koulututtua ammattifyysikoksi mitä erilaisimmin painotuksin. Yhdessä C-erikoismoduulin kanssa teknillisen fysiikan syventävä moduuli johdattaa opiskelijat joustavasti myös jatko-opintojen pariin.

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

|  |      |        |
|--|------|--------|
| Tfy-3.4311 Materials Physics II  | 5 op | I-II   |
| Tfy-3.4323 Quantum Physics   | 5 op | III-IV |
| Tfy-3.4331 Surface Physics   | 5 op | I-II   |
| Tfy-3.4343 Nanophysics   | 5 op | III-IV |
| Tfy-3.4361 Advanced Statistical Physics                                | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4211 Ydinenergiatekniikan perusteet                             | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4232 Säteilyfysiikka ja -turvallisuus                           | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4311 Uudet energiatekniikat                                     | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4414 Fuusioenergiateknologia                                    | 5 op | II     |
| Tfy-99.3227 Sähkömagneettisten kenttien teoria                         | 5 op | III-IV |
| Tfy-99.4264 Elollisen aineen fysiikka III (molekulaarinen biofysiikka) | 5 op | I-II   |
| Tfy-125.4321 Laser Technology and Optics                               | 5 op | I-II   |
| Tfy-125.4341 Polymer Physics   | 5 op | I-II   |
| + Teknillisen fysiikan jatkomoduulin A2 kurssit                        |      |        |

### Optiikan pääaine

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettaja:  
professori Matti Kaivola

F301-3 Optiikan syventävä moduuli A3 (20 op): Laser kuuluu viime vuosisadan suurten keksintöjen joukkoon. Se on mullistanut tavan, jolla kommunikoimme ja tallennamme informaatiota, tuonut uusia menetelmiä lääketieteen käyttöön, materiaalien valmistukseen, työstöön ja karakterisointiin sekä tarjonnut ennennäkemättömän tarkkuuden tieteellisissä mittaussovelluksissa. Optiikan pääaine tutustuttaa monipuolisesti optiikan ja fotonikan perusilmiöihin ja teknologisiin sovelluksiin. Sen puitteissa voi erikoistua optoelektronikan ja fotonikan materiaali- ja komponenttitekniikoihin, optisiin mittaamenetelmiin, kvanttioptiikkaan sekä lasereihin ja niiden teknologisiin ja tieteellisiin sovelluksiin. Osaan kursseista kuuluu käytännön harjoitusta antavia laboratoriotöitä.

Pääaine toteutetaan yhteisenä Teknillisen fysiikan ja matematiikan sekä Elektronikan ja sähkötekniikan tutkinto-ohjelmien kesken. Sen A3-moduuliin sisältyy kursseja optiikan perusteista ja lasertekniikasta, optoelektronikasta, fotonikasta ja integroidusta optiikasta, kuitu- ja tietoliikenneoptiikasta, laserfysiikasta sekä modernin optiikan nimellä kulkeva vaihtuvaisältöinen kurssi.

Optiikan pääaineen suorittaneet diplomi-insinöörit sijoittuvat monipuolisiin tutkimus-, asiantuntija- ja kehitystehtäviin teollisuudessa ja tutkimuslaitoksissa. Pääaine antaa myös hyvän pohjan jatko-opinnoille.

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

|  |      |        |
|--|------|--------|
| Tfy-125.4321 Laser Technology and Optics     | 5 op | I-II   |
| Tfy-125.4423 Modern Optics                   | 5 op | III-IV |
| Tfy-125.4433 Laser Physics                   | 5 op | III-IV |
| S-104.3310 Optoelektroniikka                 | 5 op | III-IV |
| S-104.3410 Fotoniikka ja integroitu optiikka | 5 op | I-II   |
| S-108.2110 Optiikka                          | 5 op | I      |
| S-108.3110 Tietoliikenteen optiikka          | 5 op | III    |

## Nanotekniikan pääaine

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettaja:  
akatemiaprofessori Olli Ikkala

F302-3 Nanotekniikan syventävä moduuli A3 (20 op): Materiaalien ja rakenteiden fysikaaliskemialliset ja biologiset ominaisuudet muuttuvat makro- ja mikromaailmasta nanomittakaavaan siirryttäessä. Nanotieteissä mallinnetaan, suunnitellaan, karakterisoidaan ja valmistetaan funktionaalisia, atomi- ja molekyyli-tason materiaaleja ja rakenteita, ja siten yhdistetään eri luonnontieteiden, kuten fysiikan, kemian ja biologian tutkimusmenetelmiä ja tuloksia. Vastaavasti nanoteknologialla ja -tekniikalla tarkoitetaan toiminnallisesti uudentyypisiin materiaaleihin ja alle 100 nm rakenteisiin perustuvien komponenttien ja laitteiden suunnittelemista ja valmistamista erilaisiin sovelluksiin.

Toiminnallisia nanorakenteita voidaan valmistaa kuvioimalla esim. litografisin menetelmin (ns. *top-down* lähestymistapa). Tässä ei ole kysymys ainoastaan tunnettujen rakenteiden miniatyrisoinnista, vaan myös uudentyypisistä toimintoista, sillä nanomittaluokassa vallitsevat kvanttifysiikan lait. Toisaalta *bottom-up*-menetelmässä molekyylien itseorganisoituminen ja supramolekulaariset vuorovaikutukset mahdollistavat hallitut nanorakenteet ja niiden ulkoisen ohjattavuuden. Nanotekniikassa erityinen haaste on yhdistää molekyylit hallituksi systeemin osaksi ja yhdistää eri tekniikoita. Sovelluksissa tarvitaan usein lisäksi mikrotekniikkaa nanorakenteiden kytkemiseksi ulkomaailmaan.

Pääaine toteutetaan yhteisenä F-, MNT- ja KE-laitosten kesken. Sen syventävä moduuli sisältää toisiinsa nivottuja kursseja, joissa käsitellään mm. nanoelektroniikkaa, nanomateriaaleja ja -rakenteita, analysointimenetelmiä, supramolekyylikemiaa, nanopartikkeleita ja nanoputkia, biomolekyylejä, sekä pintatieteitä.

Menestyksellinen nanotekniikan alalla toimiminen edellyttää vahvaa jonkin osa-alueen osaamista F-, MNT-, tai KE-laitoksilta, jota nanotekniikan moduuli laajentaa poikkitieteelliseksi. Nanotekniikka antaa mahdollisuuden poikkitieteellisiin tutkimus-, asiantuntija- ja kehitystehtäviin teollisuudessa ja tutkimuslaitoksissa, sekä tarjoaa hyvän pohjan jatko-opinnoille.

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Tfy-125.4001 Nanoscience I: Introduction to Nanoscience               | 3 op | I      |
| tai   |      |        |
| S-104.3610 Nanoteknologia   | 5 op |        |
| Valitse lisäksi seuraavista kursseista niin, että 20 op tulee täyteen |      |        |
| Tfy-3.4343 Nanophysics  | 5 op | III-IV |
| Tfy-3.4351 Biologinen fysiikka  | 5 op | I-II   |
| Tfy-125.4004 Nanoscience IV: Bionanoscience                           | 5 op | IV     |
| Tfy-125.4313 Microscopy of Nanomaterials                              | 5 op | III-IV |
| S-104.3910 Mikro- ja nanotekniikan laboratoriotyöt                    | 4 op |        |
| S-129.3210 Mikrosysteemitekniikka                                     | 5 op | I-II   |
| S-129.3220 Mikrosysteemitekniikan laboratoriotyöt                     | 5 op | III-IV |
| KE-31.5530 Nanopartikkelit  | 2 op | IV     |
| Lisäksi suositellaan  |      |        |
| KE-31.5130 Nanothermodynamics   | 2 op | I      |

## Energiatieteiden pääaine

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:  
 professori Rainer Salomaa  
 professori Peter Lund

F303-3 Energiatieteiden syventävä moduuli A3 (20 op) tarjoaa tietoa energiantuotannon ajankohtaisista aiheista ja kysymyksistä. Sopivasti yhdistelemällä Energiatieteiden laboratorion tarjoamia kursseja voi suunnata opintonsa johonkin seuraavista ongelmakentistä:

- o energiateknologiat ja -kysymykset yleisesti
- o ydinenergian tuotto ja ydinreaktorien toiminta
- o fuusiotekniikka ja -tutkimus
- o ionisoiva säteily ja sen erilaiset sovellukset
- o uudet ja uusiutuvat energiatekniikat sekä tulevaisuuden energiakysymykset
- o teknillisen fysiikan sovellukset teollisuudessa

Energiatieteiden opintoja voi täydentää varsin mainiosti yleisellä energiatekniikalla ja -taloudella. Kuitenkin on pidettävä mielessä, että energiatieteet on vain osa teknillisen fysiikan laajasta kentästä, joka vaatii ennen kaikkea vankat tiedot matematiikasta, fysiikasta ja informaatiotekniikasta. Näin ollen pitkälle menevä erikoistuminen ei ole mahdollista eikä edes tarpeellista DI-tutkinnon puitteissa.

Suosittelomme, että moduulin painotus ja lopullinen sisältö sovitaan etukäteen kirjallisesti moduulin vastuuopettajan kanssa (etunimi.sukunimi@tkk.fi).

|  |      |        |
|--|------|--------|
| Tfy-56.4113 Energiatieteiden laboratoriotyöt | 5 op | III-IV |
|--|------|--------|

Valitse lisäksi seuraavista kursseista niin, että 20 op tulee täyteen:

|  |         |                |
|--|---------|----------------|
| Tfy-56.4211 Ydinenergiatekniikan perusteet   | 5 op    | I-II           |
| Tfy-56.4232 Säteilyfysiikka ja -turvallisuus | 5 op    | I-II           |
| Tfy-56.4243 Ydinenergiatekniikan jatkokurssi | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.4311 Uudet energiatekniikat           | 5 op    | I-II           |
| Tfy-56.4323 Aurinkoenergiatekniikka          | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.4332 Polttokennot ja vetyteknologia   | 5 op    | IV             |
| Tfy-56.4344 Kehittynyt tuulivoimateknologia  | 5 op    | II             |
| Tfy-56.4414 Fuusioenergiateknologia          | 5 op    | II             |
| Tfy-56.4423 Plasmafysiikka                   | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.5121 Energiatieteiden erikoiskurssi   | 1-10 op | I, II, III, IV |
| Ene-39.3021 Lämmönsiirto-oppi                | 4 op    | I-II           |
| Ene-39.3004 Kemiallinen termodynamiikka      | 6 op    | III-IV         |
| Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus              | 5 op    | I-II           |

## Lääketieteellisen tekniikan pääaine

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:  
 professori Risto Ilmoniemi  
 professori Ari Koskelainen  
 professori Pekka Meriläinen

F304-3 Lääketieteellisen tekniikan syventävä moduuli A3 (20 op):  
 Lääketieteellisen tekniikan pääaineessa yhdistetään fysiikan ja tekniikan osaaminen biologisten ilmiöiden ja fysiologisten systeemien ymmärtämiseen. Pääaineessa perehdytään mm. elollisen aineen fysiikan perusteisiin, alan mittaustekniikkaan, lääketieteellisiin kuvantamis- ja kuvankäsittelymenetelmiin sekä sairaalan laitteisiin ja järjestelmiin. Alan tuntemuksen syventämiseksi suositellaan myös tutkinto-ohjelman erikoismoduulin C suorittamista. Erityisesti suositellaan opintoja fysiikasta ja matematiikasta sekä tieto- ja mittaustekniikasta ja signaalinkäsittelystä. Tavoitteena on kouluttaa vahvan teknistieteellisen ja luonnontieteellisen pohjan omaava insinööri, jolle syventävät opinnot antavat valmiudet työskennellä lääketieteellisen tekniikan alalla. Alalla on hyvät mahdollisuudet jatkaa opiskelua lisenssiaatin tai suoraan tekniikan tohtorin tutkintoon.

Valitse 20 op seuraavista kursseista

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Tfy-99.2262 Elollisen aineen fysiikka I (biofysiikka)                         | 5 op | III-IV |
| Tfy-99.2810 Laskennallinen lääketiede   | 6 op | I-II   |
| Tfy-99.3227 Sähkömagneettisten kenttien teoria                                | 5 op | III-IV |
| Tfy-99.3269 Current methods and issues in monitoring<br>physiological systems | 5 op | I-II   |
| Tfy-99.3274 Medical physics II  | 5op  | I-II   |
| Tfy-99.2710Johdatus ihmisaivojen rakenteeseen ja<br>toimintaan                | 5op  | IV     |
| Tfy-99.4263 Elollisen aineen fysiikka II<br>(elektrofysiologia)               | 5 op | I-II   |
| Tfy-99.4264 Elollisen aineen fysiikka III<br>(molekulaarinen biofysiikka)     | 5op  | I-II   |
| Tfy-99.4271 Lääketieteellinen fysiikka I                                      | 5op  | I-II   |
| Tfy-99.4275 Signal Processing in Biomedical Eng.                              | 5 op | I-II   |
| Tfy-99.4280 Lääketieteelliset kuvantamismenetelmät                            | 5 op | III-IV |

|  |      |        |
|--|------|--------|
| Tfy-99.4281 Kuvankäsittely lääketieteellisessä tekn.       | 5 op | III-IV |
| Tfy-99.4282 Funktionaalinen kuvantaminen<br>lääketieteessä | 5 op | III-IV |
| Tfy-99.4283 Methods in Modern Biophysics                   | 5 op | III-IV |

*F300-C Teknillisen fysiikan erikoismoduuli C ja F901-M Tieteen metodiikan opinnot moduuli M on tarkoitettu Teknillisen fysiikan, Optiikan, Nanotekniikan, Energiatieteiden ja Lääketieteellisen tekniikan pääaineen lukijoille.*

#### F300-C Teknillisen fysiikan erikoismoduuli C (20 op)

Moduulin vastuuopettajat:

Tfy-3 Sebastiaan van Dijken  
Tfy-3 Esko Kauppinen  
Tfy-105 Tapio Ala-Nissilä  
Tfy-105 Risto Nieminen  
Tfy-105 Martti Puska  
Tfy-125 Olli Ikkala  
Tfy-125 Matti Kaivola  
Tfy-125 Janne Ruokolainen  
Tfy-56 Peter Lund  
Tfy-56 Rainer Salomaa  
Tfy-99 Risto Ilmoniemi  
Tfy-99 Ari Koskelainen  
Tfy-99 Pekka Meriläinen

Tfy-3, 56, 99, 105, 125 erikoistyö 10 op

Valitse vähintään yksi seuraavista kursseista:

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Tfy-3.4411 Experimental Methods in Physics            | 5 op | I-II   |
| Tfy-3.4423 Computational Physics                      | 5 op | III-IV |
| Tfy-56.4113 Energiatieteiden laboratoriotyöt          | 5 op | III-IV |
| Tfy-99.2262 Elollisen aineen fysiikka I (biofysiikka) | 5 op | III-IV |
| Tfy-125.4313 Microscopy of Nanomaterials              | 5 op | III-IV |

Tarvittaessa täydennä erikoismoduuli 20 op:een jollain syventävien moduulien (F300-3, F301-3, F302-3, F303-3, F304-3) kursseista.

#### F901-M Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

Moduulin vastuuopettajat:

Tfy-3 Sebastiaan van Dijken  
Tfy-3 Esko Kauppinen  
Tfy-105 Tapio Ala-Nissilä  
Tfy-105 Risto Nieminen  
Tfy-105 Martti Puska  
Tfy-105 Päivi Törmä  
Tfy-125 Olli Ikkala  
Tfy-125 Matti Kaivola  
Tfy-125 Janne Ruokolainen  
Tfy-56 Peter Lund

Tfy-56 Rainer Salomaa  
Tfy-99 Risto Ilmoniemi  
Tfy-99 Ari Koskelainen

Tfy-3, 56, 99, 105, 125 Erikoistyö

10 op

## Matematiikan pääaine

Esitietoina Matematiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:

professori Matti Lassas (hakemukset)

professori Olavi Nevanlinna  
professori Juhani Pitkäranta  
professori Erkki Somersalo  
professori Gustaf Gripenberg  
professori Timo Eirola  
professori Esko Valkeila

F100-3 Matematiikan syventävä moduuli A3 (20 op): Diplomi-insinööritutkinnon matematiikan pääaineen kolmosmoduulissa joko syvennetään tai levennetään aiemmin valittua suuntautumista. Tavoitteena on riittävän kokonaisuuden hallinta, jolla voi monipuolisesti tarttua tekniikassa keskeisten matemaattisten kysymysten sovelluskohtaiseen selvittelyyn ja ratkaisumenetelmien etsintään. Toisaalta tässä voi jo ryhtyä syventymään pelkistetysti matemaattisten ongelmien tutkimiseen ja uusien ratkaisumenetelmien kehittämiseen.

Valittava 10 op seuraavista kursseista:

|   |        |                 |
|---|--------|-----------------|
| Mat-1.3111 Lukuteoria                                 | 3 op   | III/ 3.vk       |
| Mat-1.3081 Algebra I                                  | 5 op   | I-II/2./ 3.vk   |
| Mat-1.3281 Analyysi I                                 | 5 op   | III-IV/ 3.vk    |
| Mat-1.3345 Differentiaaliyhtälöiden inversio-ongelmat | 4-6op  | I-II            |
| Mat-1.3422 Wavelet-teoria                             | 3 op   | I               |
| Mat-1.3530 Johdatus differentiaaligeometriaan         | 5 op   | III-IV/ 2./3.vk |
| Mat-1.3602 Stokastinen analyysi                       | 3-5 op | III-IV          |
| Mat-1.3603 Rahoitusteoria                             | 5 op   | I               |
| Mat-1.3626 Laskennalliset inversiomenetelmät          | 4-6 op | III-IV          |
| Mat-1.3651 Matrix computations                        | 5 op   | III-IV/ 2./3.vk |
| Mat-1.3652 Finite Difference Methods                  | 5 op   | I-III/ 3.vk     |
| Mat-1.3658 Special course in numeric analysis         | 5 op   | III-IV          |

Valittava lisäksi 10 op seuraavista kursseista:  
Mat-1.3030 - Mat-1.3659

## Mekaniikan pääaine

Esitietoina Matematiikan perusmoduuli A1 ja Mekaniikan jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettaja:

professori Rolf Stenberg

F101-3 Mekaniikan syventävä moduuli A3 (20 op): Mekaniikan tehtäviä esiintyy sekä perinteisissä insinöörialoilla kuten koneet ja rakenteet, sekä modernissa materiaalitekniikassa. Näin ollen pääaineen tavoitteena on antaa riittävän laaja ja syvällinen mekaniikan metodologinen tuntemus ja perusteelliset, nykyaikaiseen tietokonelaskentaan perustuvat valmiudet vaativien mekaniikan probleemien ratkaisemiseen. Aineen yleispätevyydestä johtuen valmistuvilla diplomi-insinööreillä on hyvät mahdollisuudet erikoistua ja liikkua monissa vaativissa teollisuuden ja julkisen sektorin työtehtävissä sekä tutkimus- ja opetustehtävissä ja/tai suorittaa jatko-opintoja.

Tutkimustyöhön johdattelava moduli. Kurssit voidaan osittain valita niin, että diplomityöhön tarvittavat tiedot hankitaan.

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I                                | 5 op | III-IV/ 3. vk     |
| Mat-1.3657 Osittaisdifferentiaaliyhtälöiden laskentamenetelmiä | 5 op | III-IV / 2. /3.vk |

Lisäksi vastaavan opettajan kanssa henkilökohtaisesti sovittava mekaniikan (Mat-5) ja matematiikan (Mat-1) kursseja siten, että 20 op täyttyy.

Myös muiden tiedekuntien mekaniikkaa käsitteleviä kursseja esim. lujusoppi (Kul-49), rakenteiden mekaniikka (Rak-54), lentotekniikka (Kul-34), lämpötekniikka ja koneoppi (Ene-39), sähkömekaniikka (S-17), systeemitekniikka (AS-74) hyväksytään ja suositellaan.

*F100-C Matematiikan ja mekaniikan erikoismoduuli C ja F901-M Tieteen metodiikan opinnot moduuli M on tarkoitettu Matematiikan ja Mekaniikan pääaineen lukijoille.*

F100-C Matematiikan ja mekaniikan erikoismoduuli C (20 op)

Moduulin vastuuopettaja:  
professori Matti Lassas

Mat-1:n tai Mat-5:n erikoistyö 5-8 op  
Täydennä erikoismoduuli 20 op:een syventävien moduulien F100-3 ja F101-3 kursseilla.

F901-M Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

Moduulin vastuuopettajat:  
professori Gustaf Gripenberg  
professori Timo Eirola

Mat-1:n, Mat-2:n tai Mat-5:n erikoistyö 5 op  
Lisäksi valittava 5 op Matematiikan ja systeemianalyysin laitoksen metodiopintolistalta.

## Systeemi- ja operaatiotutkimuksen pääaine

Esitietoina Systeemitieteiden perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:  
professori Raimo P. Hämäläinen  
professori Harri Ehtamo  
professori Ahti Salo

F200-3 Systeemi- ja operaatiotutkimuksen syventävä moduuli A3 (20 op):  
Pääaineen tavoitteena on syventää systeemitieteiden kandidaattiopintoja ja kouluttaa monipuolisia osaajia, systeemi-insinöörejä, joilla pääaineen laaja-alaisuuden johdosta on hyvät edellytykset varsin moniin työtehtäviin tuotantoelämän ja julkisen alan palveluksessa suunnittelusta organisaatioiden johtotehtäviin asti. Tällaisia tehtäviä on tarjolla esimerkiksi tietoliikenne- ja energia-alan yrityksissä, rahoitus- ja vakuutussektorilla sekä teollisuusautomaation, riskienhallinnan ja ympäristöpäätöksenteon parissa. Systeemi- ja operaatiotutkimuksen opiskelijoilla on monipuoliset mahdollisuudet sijoittua myös tutkimus- ja opetustehtäviin.

Moduulissa opetetaan monipuolisesti dynaamisten järjestelmien tuntemusta ja mallinrakentamista sekä itsenäisen kurssin että itsenäisten laboratoriotöiden avulla. Opiskelija voi tukea, laajentaa ja täydentää opintojaan moduuliin kuuluvien valinnaisten kurssien sekä erikoismoduuli C:n avulla.

|   |        |                    |
|---|--------|--------------------|
| Mat-2.4129 Systeemien identifiointi             | 5 op   | I-II/4.vk          |
| Mat-2.4133 Systeemianalyytilaboratorio II       | 5 op   | I-II / 4. vk       |
| Yksi seminaari:                                 |        |                    |
| Mat-2.4142 Optimointiopin seminaari             | 5 op   | I-II, III-IV/4. vk |
| Mat-2.4177 Operaatiotutkimuksen projektityösem. | 5 op   | III-IV             |
| Mat-2.4191 Sovelletun matematiikan tutkijasem.  | 5 op   | I-II               |
| Mat-2.4198 Luovan ongelmanratkaisun seminaari   | 5-8 op | I-II               |

Lisäksi valinnaisia Mat-2 ja muita sopivia vastuuopettajan kanssa kirjallisesti sovittavia kursseja niin, että 20 op täyttyy.

*F200-C erikoismoduuli C ja F901-M Tieteen metodiikan opinnot moduuli M on tarkoitettu Systeemi- ja operaatiotutkimuksen pääaineen lukijoille.*

F200-C Systeemi- ja operaatiotutkimuksen erikoismoduuli C, 20 op

Moduulin vastuuopettajat:  
professori Raimo P. Hämäläinen  
professori Harri Ehtamo  
professori Ahti Salo

Mat-2.4108 Sovelletun matematiikan erikoistyöt 5 op-8 op  
Lisäksi valinnaisia kursseja, joista vähintään kahden on oltava Mat-2 kursseja niin, että 20 op täyttyy.

## F901-M Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

Moduulin vastuuopettajat:  
professori Raimo P. Hämäläinen  
professori Harri Ehtamo  
professori Ahti Salo

Valitse 10 op Mat-2 kursseista tai kursseista Mat-1.2990 - Mat-1.3460  
Lisäksi voi valita muiden tiedekuntien tarjoamia metodiikka- tai vastaavia opintoja, joista on sovittava kirjallisesti vastuuopettajan kanssa.

### 3.10 Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman tarjoamat, vain sivuaineena suoritettavat moduulit kaikille tutkinto-ohjelmille

Sivuaineen muodostaminen

Sivuaine sisältää jonkin pääaineen perusmoduulin (A1) ja jatkomoduulin (A2) opinnot.

Mikäli pääaineella ja sivuaineella on yhteinen perusmoduuli sivuaineena on yleensä jatkomoduuli (A2) ja syventävämoduuli (A3).

*Tutkinto-ohjelmissa voi olla myös erillisiä, vain sivuaineina suoritettavia moduuleja.*

*Kukin kurssi voi sisältyä vain yhteen alemman tai ylemmän perustutkinnon moduuliin.*

### LTT/Laskennallinen tiede ja tekniikka

Vastuuopettajat:

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| professori Timo Eirola       | Mat-1   |
| professori Tapio Ala-Nissilä | Tfy-105 |
| professori Erkki Oja         | T-61    |
| professori Jukka Tulkki      | S-114   |

Laskennallinen tiede ja tekniikka (LTT) on verkostomainen sivuaine, jonka tavoitteena on tukea eri aloilla tarvittavien matemaattisten mallien käyttöä monimutkaisten ilmiöiden tutkimuksessa ja hyödyntämiseen tähtäävissä analyyseissä. LTT:n opiskelija tekee pääaineen omassa ohjelmassaan ja LTT:n moduulit 1-3 tukevat laskennallisten menetelmien käyttöä tässä aineessa.

F400-1 Laskennallisen tieteen ja tekniikan perusmoduuli B1 (20 op) antaa perustiedot mallintamisen, optimoinnin ja numeriiikan alueilta sekä tarvittavan pohjan laskennallisten menetelmien jatkokursseille.

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Mat-1.3651 Numeerinen matriisilaskenta    | 5 op | III-IV |
| Mat-2.3139 Optimointioppi                 | 5 op | I-II   |
| S-114.1100 Laskennallinen tiede           | 5 op | I-II   |
| T-106.1223 Tietorakenteet ja algoritmit Y | 5 op | III-IV |

F400-2 Laskennallisen tieteen ja tekniikan jatkomoduuli B2 (20 op) perehdyttää erilaisiin laskennallisiin menetelmiin sekä ilmiöiden stokastiseen

lähestymistapaan. Lisäksi opiskellaan tietotekniikan ja algoritmien perusteita. Tämän jälkeen opiskelija pystyy suhteellisen nopeasti perehtymään uusiin laskennallisiin tekniikoihin.

Valitse seuraavista niin, että 20 op tulee täyteen

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Mat-1.2990 Modernin analyysin perusteet                   | 5 op | III-IV |
| Mat-1.3460 Funktionaalianalyysin perusteet                | 5 op | I-II   |
| Mat-1.3601 Johdatus stokastiikkaan                        | 5 op | III-IV |
| Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I                           | 5 op | III-IV |
| Mat-1.3652 Finite Difference Methods                      | 5 op | I-II   |
| S-114.1310 Mallintamisen ja informaatioteorian perusteet  | 3 op | I-II   |
| S-114.2601 Bayesilaisen mallintamisen perusteet           | 5 op | I-II   |
| S-114.3250 Laskennallisen tieteen erikoiskurssi           | 6 op | IV     |
| T-61.3050 Machine Learning: Basic Principles              | 5 op | I      |
| T-61.5130 Machine Learning and Neural Networks            |      |        |
| <i>tai</i>  |      |        |
| AS-74.3115 Neuro-fuzzy -laskenta automaatiotekn.          | 3 op | III-IV |
| T-61.5010 Informaation visualisointi                      | 5 op | III    |
| T-79.5204 Kombinatoriset mallit ja stokastiset algoritmit | 6 op | III-IV |
| AS-74.4191 Monimuuttujaregression menetelmät              | 4 op | I-II   |

F400-C Laskennallisen tieteen ja tekniikan erikoismoduuli C (20 op).  
Kolmannessa moduulissa suoritetaan kursseja, jotka erityisesti tukevat oppilaan pääainetta ja suuntautumista laskennalliseen tieteeseen. (Suoritetaan tavallisesti C-moduulina.)

Mat-1.3992 Laskennallisen tieteen (tai muu vastaava) 5-8 op  
erikoistyö

Valitse seuraavista niin, että 20 op tulee täyteen

|  |        |        |
|--|--------|--------|
| Mat-2.3112 Tilastolliset monimuuttujamenetelmät          | 3 op   | III-IV |
| Mat-2.4126 Tilastollinen laadunvalvonta                  | 3-6 op | III-IV |
| Tfy-3.4423 Computational Physics                         | 5 op   | III-IV |
| S-114.1310 Mallintamisen ja informaatioteorian perusteet | 3 op   | I-II   |
| S-114.2601 Bayesilaisen mallintamisen perusteet          | 5 op   | I-II   |
| T-61.5010 Informaation visualisointi                     | 5 op   | III    |
| T-106.4100 Algoritmien suunnittelu ja analyysi           | 5 op   | II     |
| T-106.4155 Käyttöjärjestelmät                            | 5 op   | I      |
| AS-74.4191 Monimuuttujaregression menetelmät             | 4 op   | I-II   |

Kaikki Mat-1:n ja Mat-5:n L-kurssit. Erityisesti suositellaan näitä:

|  |        |          |
|--|--------|----------|
| Mat-1.1650 Elementtimenetelmä I                                    | 5 op   | III-IV   |
| Mat-1.2991 Diskreetin matematiikan perusteet                       | 5 op   | III - IV |
| Mat-1.3422 Wavelet-teoria  | 3 op   | I        |
| Mat-1.3626 Laskennalliset inversiomenetelmät                       | 4-6 op | III-IV   |
| Mat-1.3652 Finite Difference Methods                               | 5 op   | I-II     |
| Mat-1.3656 Seminar on Numerical Analysis and Computational Science | 1-5 op | I-IV     |

Lisäksi tähän voidaan hyväksyä mm. tilapäisesti vierailijoiden luennoimia erikoiskursseja ja muualla suoritettuja kursseja moduulista vastaavan opettajan kirjallisella luvalla.

## Diskreetti matematiikka

Vastuupettaja:

professori Gustaf Gripenberg Mat-1  
 professori Harri Ehtamo Mat-2  
 professori Pekka Orponen T-79  
 professori Patric Östergård S-72

Kyseessä on poikkitieteellinen sivuaine, jonka sisältö muodostuu kahden eri tiedekunnan: Informaatio- ja luonnontieteden tiedekunnan ja Elektroniikan, tietoliikenteen ja automaation tiedekunnan toisiaan täydentävistä kursseista Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnon sivuaine, joka käsittelee epäjatkovaa ja algoritmista ajattelua tietojenkäsittelytieteessä, tietoliikenneteoriassa, optimoinnissa ja matematiikassa.

### F500-1 Diskreetin matematiikan perusmoduuli B1 (20 op)

|                     |                                   |      |        |
|---------------------|-----------------------------------|------|--------|
| Mat-1.2991          | Diskreetin matematiikan perusteet | 5 op | III-IV |
| Mat-1.3081          | Algebra I                         | 5 op | III-IV |
| Mat-2.2105          | Optimoinnin perusteet             | 3 op | III-IV |
| S-72.2420/T-79.5203 | Graafiteoria                      | 5 op | IV     |

Valitse seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

|            |                                      |      |        |
|------------|--------------------------------------|------|--------|
| Mat-1.3111 | Lukuteoria                           | 3 op | III    |
| Mat-2.3140 | Lineaarinen ohjelmointi              | 5 op | I-II   |
| T-79.1001  | Tietojenkäsittelyteorian perusteet T | 4 op | I-II   |
| Mat-1.3031 | Logiikka I                           | 2 op | IV     |
|            | <i>tai</i>                           |      |        |
| T-79.3001  | Logiikka tietotekniikassa: perusteet | 4 op | III-IV |
| T-79.4201  | Hakuongelmat ja -algoritmit          | 4 op | I-II   |

### F500-2 Diskreetin matematiikan jatkomoduuli B2 (20 op)

|            |                           |        |        |
|------------|---------------------------|--------|--------|
| Mat-2.3146 | Kokonaislukuoptimointi    | 3-6 op |        |
| T-79.5202  | Kombinatoriset algoritmit | 4 op   | III-IV |

Valitse seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

|            |   |        |        |
|------------|---|--------|--------|
| Mat-1.3051 | Diskreetit menetelmät                           | 3-6 op |        |
| Mat-1.3111 | Lukuteoria                                      | 3 op   | III    |
| Mat-2.3143 | Verkkotehtävien optimointi                      | 3-6 op | I-II   |
| Mat-2.3152 | Peliteoria                                      | 5 op   | I-II   |
| S-72.2410  | Information Theory                              | 5 cr   | II     |
| S-72.3410  | Coding Methods                                  | 5 cr   | III    |
| T-79.4201  | Hakuongelmat ja -algoritmit                     | 4 op   | I-II   |
| T-79.5103  | Laskennan vaativuusteoria                       | 5 op   | I-II   |
| T-79.5201  | Diskreetit rakenteet                            | 4 op   | I-II   |
| T-79.5204  | Kombinatoriset mallit ja stokastiset algoritmit | 6 op   | III-IV |

## Energiateet

Vastuopettajat:

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| professori Rainer Salomaa  | Tfy-56 |
| professori Peter Lund      | Tfy-56 |
| professori Markku Lampinen | Ene-39 |
| professori Timo Siikonen   | Ene-39 |

F303-1 Energiateiden perusmoduuli B1 (20 op) on tarkoitettu muille kuin teknillistä fysiikkaa pääaineenaan lukeville.

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

|  |      |        |
|--|------|--------|
| Tfy-0.3131 Termodynamiikka                   | 5 op | I      |
| Tfy-0.3243 Ydin- ja alkeishiukkasfysiikka    | 5 op | III-IV |
| Tfy-56.4113 Energiateiden laboratoriotyöt    | 5 op | III-IV |
| Tfy-56.4211 Ydinenergiatekniikan perusteet   | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4221 Ydinreakortekniikan perusteet    | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4232 Säteilyfysiikka ja -turvallisuus | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4311 Uudet energiatekniikat           | 5 op | I-II   |
| Tfy-56.4323 Aurinkoenergiatekniikka          | 5 op | III-IV |
| Tfy-56.4332 Polttokennot ja vetyteknologia   | 5 op | IV     |
| Tfy-56.4244 Kehittynyt tuulivoimateknologia  | 5 op | II     |
| Tfy-56.4414 Fuusioenergiateknologia          | 5 op | II     |
| Ene-39.3004 Kemiallinen termodynamiikka      | 6 op | III-IV |
| Ene-39.3014 Virtauskoneet                    | 5 op | III-IV |
| Ene-39.3021 Lämmönsiirto-oppi                | 4 op | I-II   |
| Ene-39.4024 Lämmönsiirtimien mitoitus        | 6 op | III-IV |
| Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus              | 5 op | I-II   |
| Ene-39.4054 Virtaussimulointi                | 6 op | III-IV |
| Ene-39.4055 Irreversiibeli termodynamiikka   | 5 op | I-II   |

Lisäksi tähän perusmoduuliin voi sisällyttää Teknillisen fysiikan perus-, jatkotai syventävien moduulien kursseja moduulin vastuopettajan kirjallisella luvalla.

F303-2 Energiateiden jatkomoduuli B2 (20 op) on tarkoitettu muille kuin teknillistä fysiikkaa pääaineenaan lukeville. Yhdessä B1-moduulin kanssa se tarjoaa tietoa energiantuotannon ajankohtaisista aiheista ja kysymyksistä. Sopivasti yhdistelemällä moduulin tarjoamia kursseja voi suunnata opintonsa johonkin seuraavista ongelmakentistä:

- o energiatekniikat ja -kysymykset yleisesti
- o ydinenergian tuotto ja ydinreaktorien toiminta
- o fuusiotekniikka ja -tutkimus
- o ionisoiva säteily ja sen erilaiset sovellukset
- o uudet ja uusiutuvat energiatekniikat sekä tulevaisuuden energiakysymykset
- o teknillisen fysiikan sovellukset teollisuudessa

Moduuli tuo täydennystä yleisille energiatekniikan ja -talouden opinnoille.

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

|  |         |                |
|--|---------|----------------|
| Tfy-56.4113 Energiatieteiden laboratoriotyöt | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.4221 Ydinreaktoritekniikan perusteet  | 5 op    | I-II           |
| Tfy-56.4232 Säteilyfysiikka ja -turvallisuus | 5 op    | I-II           |
| Tfy-56.4243 Ydinenergiatekniikan jatkokurssi | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.4311 Uudet energiatekniikat           | 5 op    | I-II           |
| Tfy-56.4323 Aurinkoenergiatekniikka          | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.4332 Polttokennot ja vetyteknologia   | 5 op    | IV             |
| Tfy-56.4344 Kehittynyt tuulivoimateknologia  | 5 op    | II             |
| Tfy-56.4414 Fuusioenergiateknologia          | 5 op    | II             |
| Tfy-56.4423 Plasmafysiikka                   | 5 op    | III-IV         |
| Tfy-56.5121 Energiatieteiden erikoiskurssi   | 1-10 op | I, II, III, IV |
| Ene-39.3021 Lämmönsiirto-oppi                | 4 op    | I-II           |
| Ene-39.3004 Kemiaallinen termodynamiikka     | 6 op    | III-IV         |
| Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus              | 5 op    | I-II           |

#### Perustieteiden sivuaine

Muille kuin TFM-tutkinto-ohjelman opiskelijoille. Tarkempia tietoja opetusohjelmasta ja muiden tutkinto-ohjelmien opinto-oppaista.

<http://www.tkk.fi/Opinnot/Laaja/>

## 4 OPISKELUUN LIITTYVÄT KÄYTÄNNÖT

### 4.1 Opetus- ja tenttijaksot

Teknillisen korkeakoulun rehtori on 13.2.2007 tekemällään päätöksellä vahvistanut lukuvuoden 2008-2009 opetus- ja tenttijaksot sekä lauantaitentit.

#### Syyslukukausi 2008

1. Tenttijakso to 28.8. - la 6.9.2008

TKK 100v. pääjuhla ma 1.9.2008  
Lukuvuoden avajaiset ke 10.9.2008

I Opetusjakso ma 8.9. - pe 24.10.2008

2. Tenttijakso la 25.10. - pe 31.10.2008

II Opetusjakso ma 3.11. - pe 12.12.2008

3. Tenttijakso la 13.12. - ma 22.12.2008

Syksyn 2008 lauantaitentit: 6.9., 11.10., 25.10., 8.11.,  
22.11., 29.11., 13.12. ja 20.12.

#### Kevätlukukausi 2009

4. Tenttijakso ke 7.1. - la 17.1.2009

III Opetusjakso ma 19.1. - pe 6.3.2009

5. Tenttijakso la 7.3. - la 14.3.2009

IV Opetusjakso ma 16.3. - ti 5.5.2009

6. Tenttijakso ke 6.5. - la 16.5.2009

*Pääsiäisloma 9. - 15.4.2009*

Kevään 2009 lauantaitentit: 17.1., 7.2., 28.2., 7.3., 14.3.,  
28.3., 25.4., 9.5. ja 16.5.

### 4.2 Luku- ja tenttijärjestykset

Tutkinto-ohjelmista vastaava tiedekunta laatii luku- ja tenttijärjestykset lukukauden alkuun mennessä. Opetus järjestetään neljän opetusjakson aikana ja tenttejä tarjotaan pääosin kuuden tenttijakson aikana, lukukausien alussa sekä joinakin lauantapäivinä. Lukujärjestyksestä ilmenee milloin ja missä kurssit

järjestetään. Ensimmäisen ja toisen vuosikurssin opiskelijoille laaditaan lisäksi mallilukujärjestys, johon on koottu P- ja O-moduuliin kurssit

Mat-1, Mat-2 ja Mat-5 sekä useimpien Tfy-3 ja Tfy-0 sekä joidenkin Eri-0 professuurien luku- ja tenttijärjestys löytyy WebOodista ja Nopasta sekä virallisilta työjärjestys sivuilta:

<http://www.math.hut.fi/teaching/jarjestykset.html.fi>.

Fysiikan luku- ja tenttijärjestyksiä sekä 1. ja 2 vuosikursseille laadittuja mallilukujärjestyksiä saa Kone-talon 1. kerroksen TFM-tutkinto-ohjelman ilmoitustaulun edessä olevasta laatikostosta, ja ne ovat myös osoitteessa

[http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku\\_ja\\_tenttijarjestykset/](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku_ja_tenttijarjestykset/)

Niihin tulevista muutoksista ilmoitetaan WebOodissa <https://oodi.tkk.fi/w/> sekä Noppa- portaalissa /kurssin kotisivulla.

#### 4.3 HOPS eli henkilökohtainen opintosuunnitelma

Opintojen suunnittelu on tärkeä osa opiskelua. Jokaisella opiskelijalla on oma opintopolkunsa, joka on opiskelijan kulkema tie henkilökohtaisine valintoineen opintojen aloittamisesta tutkinnon suorittamiseen. Opintopolusta pyritään saamaan mahdollisimman järkevä ja suunnitelmallisesti etenevä.

Velvoite HOPSin tekemiseen on opiskelijalla itsellään. Tutkinto-ohjelman kanslia muistuttaa opiskelijoita HOPSin pakollisuudesta. Vahvistettu HOPS on edellytys kandidaatinseminaarin aloittamiseen ja diplomityön aiheen hyväksyttämiseen. HOPS velvoittaa molempia sopimuksen osapuolia: opiskelijaa ja Teknillistä korkeakoulua. HOPSin tarkastuksesta tutkinto-ohjelma päättää itsenäisesti. Luonteva paikka HOPSin läpikäymiseen on henkilökohtaisen tuutorointitapaamisen yhteydessä. Tällä hetkellä HOPS tehdään paperimuotoisena ja paperiset versiot säilytetään tutkinto-ohjelman oman päätöksen mukaisesti niille osoitetussa paikassa.

Tietoa tutkinto-ohjelman käytännöistä

[http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts\\_2005/](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts_2005/)

HOPSeista lisää luvussa 5.2.

#### 4.4 Tutkintosääntöjen siirtymäkauteen liittyvät huomautukset

Teknillisen korkeakoulun uusi tutkintosääntö tuli voimaan 1.8.2005. Uuden tutkintosäännön mukaan tutkintorakenne on kaksiportainen, jolloin opiskelijat suorittavat ensin tekniikan kandidaatin tutkinnon ja sen jälkeen diplomi-insinöörin, arkkitehdin tai maisema-arkkitehdin tutkinnon.

Vuoden 2005 tutkintosäännön mukainen opetus annetaan kursseina, joiden laajuus lasketaan opintopisteinä. Opintopisteen laajuus on määritelty tarkemmin luvussa 2. Opiskelijan tavoitteellisen opiskelutahdin mukaan opiskelijan tulisi suorittaa 60 opintopistettä vuodessa. Tutkintosäännön mukaan kandidaatin tutkintoon johtava opetus järjestetään kursseina lukuvuodesta 2005-2006 alkaen vuosiluokka kerrallaan.

Tutkinto-ohjelmat voivat tarjota myös vuoden 1995 tutkintosääntöön perustuvaa, opintojaksoihin pohjautuvaa opetusta. Opintojaksojen laajuus

määritellään opintoviikkoina, jolloin 1 opintoviikko vastaa 40 työtuntia. Jos opinnot etenevät keskimääräistä nopeammassa tahdissa, voi opiskelija suorittaa myös opintojaksoja. Tällöin opintojaksosuoritukset kirjataan opintorekisteriin opintoviikkoina. Opiskelijan opintorekisterissä voi siis olla sekä opintopisteitä että opintoviikkoja.

Tulevina lukuvuosina siirrytään uusimuotoiseen opetukseen vaiheittain siten, että alempaan ja ylempään perustutkintoon kuuluva opetus annetaan kokonaisuudessaan kurssimuotoisena viimeistään lukuvuonna 2009-2010. Varsin monet tiedekunnat käyttävät kuitenkin hyväkseen tutkintosäännön tarjoamaa mahdollisuutta siirtyä antamaan uuden rakenteen mukaista opetusta nopeammassa tahdissa. Siirtymäsäännöksistä kerrotaan tarkemmin tutkintosäännön 66 §:ssä.

Teknillisen fysiikan tutkinto-ohjelman siirtymisestä uuden tutkintorakenteen mukaiseen opetukseen lähemmin kohdassa kohdassa 3.6.

#### 4.5 Kurssit ja opintojaksot

Alla esitetyt ohjeet ja käytännöt koskevat myös opintojaksoja.

WebOodi

- Kurssi- ja tentti-ilmoittautumiset
- Opetusmonisteiden tilaukset
- Omien yhteystietojen muuttaminen
- Opintosuoritusotteet

Kurssille ilmoittautuminen

Tutkintorakenteen moduulit koostuvat kursseista. Opiskelijan on ilmoittauduttava kurssille ennen sen alkua. Kurssille ilmoittaudutaan etukäteen WebOodissa (<https://oodi.tkk.fi/w/>) tai ensimmäisellä luentokerralla.

Tarkasta kurssien ilmoittautumiskäytännöt Nopasta.

Laboratorio- ja ohjelmatöihin ilmoittautuminen

Laboratorio- ja ohjelmatöihin ilmoittaudutaan WebOodissa tai Noppa-portaalissa ja/tai kurssien kotisivuilla olevien ohjeiden mukaan.

TS 6§. Yliopiston järjestämä opetus toteutetaan kursseina. Tutkinto-ohjelmien kurssit ovat pakollisia, vaihtoehtoisia tai vapaasti valittavia. Edellä 5 §:ssä mainitut moduulit koostuvat kursseista.

Kurssin on oltava vähintään 1 opintopisteen laajuinen. Kurssi tulee suunnitella niin, että sen laajuutta ilmaiseva opintopistemäärä voidaan ilmoittaa kokonaislukuna.

Kurssien kotisivut, kurssiviestintä ja oppimateriaalit:

Kaikkien kurssien kotisivut siirtyvät opiskelu- ja opetusportaali Noppaan (<https://noppa.tkk.fi>) lukuvuoden 2008-09 aikana. Kurssien kotisivut ovat kurssien arkisen työn väline. Sivuilla opettaja julkaisee mm. kurssiesitteen, kurssiuutisia, luentoajoja ja -materiaaleja, tietoa harjoitustöistä ja kurssin tulokset. Opiskelija voi myös tilata kurssiuutiset sähköpostiinsa. Kurssien kotisivujen lisäksi Nopassa on jokaisella kirjautuneella käyttäjällä oma personoitu aloitussivunsa. Tältä aloitussivulta löytyvät mm. suorat linkit omien kurssien kotisivuille sekä koostetusti omien kurssien uusimmat uutiset ja tulevat

tenttiajat. Kurssien kotisivuja voi selata myös ilman kirjautumista. Suorat osoitteet kurssien kotisivuille ovat muotoa: <https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/KURSSIKOODI>.

Osalla kursseista on myös työtila Optimassa (<https://optima.tkk.fi>), joka on verkko-opetusala. Kurssien työtiloissa voi mm. tehdä ryhmätyötä, jakaa tiedostoja, käydä kurssikeskusteluja ja palauttaa harjoitustöitä.

Kursseilla voidaan käyttää myös paperille painettuja oppimateriaaleja, jotka tilataan erikseen. Tarkemmat tiedot löydät mm. kurssin kotisivuilta.

#### Kurssien pitäminen

Luennoitavaksi ilmoitetusta kurssista pidetään luennot, jos sille ilmoittautuu vähintään kolme opiskelijaa kurssin pitäjän ollessa yliopiston vakinainen opettaja ja viisi opiskelijaa kurssin pitäjän ollessa tuntiopettaja.

Jos kurssia ei luennoida, siitä voidaan järjestää harjoituksia ja se voidaan suorittaa tutkintovaatimusten perusteella.

#### Opintosuunnitelmasta poistuvan kurssin suorittaminen

Opetussuunnitelmasta poistettavasta kurssista järjestetään kokeita ainakin seuraavan lukuvuoden ajan.

#### Kurssin osittainen muuttuminen tai lakkauttaminen

Kurssille ilmoittautunut opiskelija saa suorittaa kurssin ilmoittautumishetkellä voimassa olevien tutkintovaatimusten mukaan vuoden ajan kurssin tai sen osan päättymisestä. Jos tutkintovaatimukset ovat koehetkeen mennessä muuttuneet, opiskelijan tulee sopia kokeesta asianomaisen opettajan kanssa. Opetussuunnitelmasta poistuvista kursseista järjestetään kokeita ainakin seuraavan lukuvuoden ajan. Tarkempia määräyksiä asiasta löytyy tutkintosäännön 58 §:ssä.

#### Laajojen kurssien suoritus

Laajojen kurssien koesuoritus voi koostua kahdesta tai useammasta osasta. Kurssista järjestetään kokeita kulloinkin voimassa olevien tutkintovaatimusten mukaan. Näillä tarkoitetaan kurssin alussa ilmoitettavia tutkintovaatimuksia.

#### Oikeus suorittaa kurssi tai sen osasuoritus

Kurssille tai sen osasuoritukseen ilmoittautuminen oikeuttaa opiskelijan suorittamaan kurssin ilmoittautumishetkellä voimassa olevien tutkintovaatimusten mukaan vuoden ajan kurssin tai sen osan päättymisestä. Jos kyseiset tutkintovaatimukset eivät ole koehetkellä voimassaolevia, opiskelijan tulee sopia kokeesta asianomaisen opettajan kanssa.

#### Opintosuunnitelmasta poistuvan kurssin suorittaminen

Opetussuunnitelmasta poistettavasta kurssista järjestetään kokeita ainakin seuraavan lukuvuoden ajan.

#### Päällekkäiset kurssit

Kahdesta sisällöllisesti päällekkäisestä kurssista saa vain toisen sisällyttää tutkintoon. Osa peruskursseista tarjotaan myös ruotsinkielisinä, jolloin ruotsinkielinen kurssi korvaa suomenkielisen vastaavan kurssin. Tällaisia

kursseja ovat mm. matematiikan, fysiikan ja tietotekniikan sekä tuotantotalouden perusteiden kurssit.

Opintojen hyväksi lukeminen TS 57§

Opiskelija saa tutkintoa suorittaessaan lukea hyväkseen muussa kotimaisessa tai ulkomaisessa yliopistossa taikka muussa oppilaitoksessa suorittamiaan vastaavia opintoja sekä korvata tutkintoon kuuluvia opintoja muilla samantasoisilla opinnoilla. Tiedekunta päättää asiasta kirjallisen hakemuksen perusteella.

#### 4.6 Tentit ja välikokeet

Jos kurssin tutkintovaatimukseen sisältyy kirjallinen tai suullinen koe, sen suoritusmahdollisuus on järjestettävä ainakin kahdesti vuodessa. Tämän lisäksi opettaja voi järjestää suoritusmahdollisuuksia muulloinkin. Jos kurssille osallistuu suuri määrä opiskelijoita, kokeita suositellaan järjestettäväksi neljästi vuodessa. Laajojen kurssien koesuoritus voi koostua kahdesta tai useammasta osasta.

Opiskelijan tulee ilmoittautua kokeeseen viikkoa ennen koetilaisuuden järjestämistä, jollei opettaja hyväksy myöhempää ilmoittautumista. Tarkasta ilmoittautumiskäytännöt Nopasta. On myös tärkeää muistaa peruuttaa koe-ilmoittautuminen, mikäli ei osallistu kokeeseen. Ilmoittautuminen katsotaan kokeeseen osallistumiseksi, ellei sitä ole peruutettu ennen kokeen alkamista. Kokeessa kolmasti hylätyn opiskelijan on neuvoteltava asianomaisen opettajan kanssa kurssin suorittamisesta.

Fysiikan syventävien kurssien tenttien järjestämisen edellytyksenä on, että tenttiin on ilmoittautunut ainakin yksi opiskelija.

Alla 1.6.2006 lähtien voimassa olevat Teknillisen korkeakoulun tenttiohjeseännöstä kootut keskeisemmät ohjeet tenttiin osallistujalle:

- Opiskelijan tulee ilmoittautua kokeeseen viikkoa ennen koetilaisuutta.
- Tentissä on noudatettava annettua sali- ja rivijakoa. Suurten tenttien sali- ja rivijako ilmoitetaan ennen tenttiä ilmoitustaululla ja/tai 'tänään' - taululla päärakennuksen aulassa ja usein myös tenttisalien ovella.
- Tenttijällä saa olla mukana vain henkilöllisyystodistus ja kirjoitusvälineet. Muut sallitut välineet mainitaan erikseen.
- Laukut ja ulkovaatteet jätetään ensisijaisesti naulakoihin. Jos naulakoihin ei ole järjestetty valvontaa, laukut ja ulkovaatteet jätetään tenttisalin käytävälle valvojan osoittamaan paikkaan. Korkeakoulu ei vastaa tenttisaliin tuotujen tavaroiden säilytyksestä ja niille mahdollisesti koituneista häviämistä yms. vahingoista. Tämän johdosta lompakkoa, rahaa tai muita arvoesineitä ei tule jättää valvonnasta muiden tavaroiden joukkoon. Tarvittaessa tällaiset arvokkaat esineet voidaan ottaa talteen esim. tenttisalin etuosaan, josta ne pois lähtiessä annetaan ao. opiskelijalle yksilöimisen jälkeen.
- Tenttiin voi saapua 60 minuutin kuluessa nimellisestä alkamisajasta. Tenttiin ei voi saapua tentin alussa ns. karenssiaikana (10-15 min tentin alusta). Karenssiajan tarkoituksena on taata tentin sujuva aloitus. Tentistä saa poistua valvojan annettua luvan, aikaisintaan 65 minuutin kuluttua nimellisestä alkamisajasta.

- Tentti alkaa vasta sitten, kun valvoja antaa siihen luvan.
- Tentissä käytetään vain valvojan jakamia vastauspapereita.
- Kaikki jaetut vastauspaperit palautetaan tentin lopussa. Varsinaiset vastauspaperit on merkittävä ja erotettava mahdollisista suttupapereista.
- Tenttijän henkilöllisyys tarkistetaan tenttivastauksia palautettaessa.

Tenttiohjesääntö löytyy kokonaisuudessaan osoitteesta:  
<http://www.tkk.fi/Yksikot/Opintotoimisto/lait/opintotoimikunta/>

Koulutuksen kehittämis- ja arviointiryhmän päätös 15.2.2005  
 Matematiikan peruskurssien L1-L4 välikokeet:  
 Päätettiin käytännöstä, jossa yhden välikokeen saa uusia ilman erityisiä perusteita.  
 Lähempiä tietoja saa peruskurssien opettajilta.

#### 4.7 Suoritusmerkinnät ja opintorekisteri

Opiskelijoiden suoritukset kirjataan opintorekisteriin (Oodiin). Kirjaaminen tapahtuu siinä tiedekunnassa, joka vastaa kurssin opetuksesta.

Opettajan tulee huolehtia siitä, että tiedot hyväksytystä opintosuorituksesta ovat opiskelijoiden käytävissä kuukauden kuluessa kokeen toimittamisesta. Tiedekunnan on huolehdittava siitä, että opintosuorituksen arvostelua koskevat tiedot merkitään viipymättä niiden valmistuttua opintorekisteriin. Kurssin koostuessa itsenäisistä osasuorituksista opiskelijoille on viimeistään kurssin alkaessa ilmoitettava osasuoritusten painoarvo koko kurssin arvosanaan. Tämä arvosana merkitään opintorekisteriin kurssin tultua kokonaan suoritetuksi. Opintosuorituksen päivämääräksi merkitään viimeisen osasuorituksen päivämäärä.

TS 59§. Opintosuorituksen arvostelee kurssin vastaava opettaja. Opettajan ollessa esteellinen tai tilapäisesti estynyt laitoksen johtajan on määrättävä toinen henkilö opintosuorituksen arvostelijaksi.

Epävirallisen opintosuoritusotteen voi tilata sähköpostiinsa osoitteesta <https://oodi.tkk.fi/Oodi/s/otetilaus.html> tai WebOodin (<https://oodi.tkk.fi/w>) kautta. WebOodissa voi myös selailta suorituksiaan. Tämä edellyttää, että opiskelijan s-postiosoite on merkitty opintorekisteriin ja että opiskelijalla on voimassaoleva opinto-oikeus.

Virallisen paperille tulostetun ja virkailijan allekirjoittaman sekä leimatun opintosuoritusotteen opiskelija saa oman sa Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman opintosihteeriltä (Taru Bister-Hämäläinen, K140, Otakaari 4, Konetalo).

Opiskelijarekisteriin osoitteenmuutokset voi tehdä tutkinto-ohjelman kansliassa, ja pääarakennuksen opiskelijapalveluissa, sähköpostitse osoitteeseen [osoitteenmuutos@tkk.fi](mailto:osoitteenmuutos@tkk.fi) tai WebOodin (<https://oodi.tkk.fi/w>) kautta. WebOodin kautta voi muuttaa opiskelijarekisteriin myös puhelinnumeron ja sähköpostiosoitteensa. Postiosoitteista WebOodissa ei voi muuttaa kuin

ensisijaista postiosoitetta.

Lisäksi osoitteenmuutokset tulee tehdä mm. kirjastoon ja YTHS:öön. Opintuki saa osoitteenmuutostiedot suoraan väestörekisteristä.

Kirjaaminen OODI- rekisteriin

Opiskelijoiden suoritukset kirjataan opintosuoritusrekisteriin (Oodiin). Kirjaaminen tapahtuu siinä tiedekunnassa, joka vastaa kurssin opetuksesta.

Opintosuorituksen päivämääräksi merkitään viimeisen osasuorituksen päivämäärä.

Tentti viedään opintorekisteriin sillä päivämäärällä, jolloin tentti on ollut (eikä milloin se on korjattu)

Harjoitustyön ollessa kurssin viimeinen suoritus kurssin suorittamispäiväksi merkitään päivämäärä, jolloin opiskelija jätti työn arvosteltavaksi

Harjoitustöiden vastaanottajien tulee siis merkitä työhön sen vastaanottamisen päivämäärä.

Arvosana merkitään opintorekisteriin vasta kurssin tultua kokonaan suoritetuksi.

#### 4.8 Oikeusturva ja kurinpito

Opintosuoritukseen liittyvissä ongelmatilanteissa opiskelijan kannattaa ensin neuvotella ao. kurssin vastaavan opettajan kanssa. Mikäli asiaan ei tällä tavoin löydetä ratkaisua, opiskelijan on syytä ottaa yhteyttä opintoneuvojiin tai opintojen suunnittelijaan.

Opintosuoritus ja opiskelijan tiedonsaantioikeus

Opiskelijalla on oikeus saada tieto arvosteluperusteiden soveltamisesta opintosuoritukseensa. Hänelle on varattava tilaisuus tutustua arvosteltuun kirjalliseen tai muuten tallennettuun opintosuoritukseen. Kirjalliset ja muulla tavoin tallennetut opintosuoritukset on säilytettävä vähintään kuuden kuukauden ajan tulosten julkistamisesta.

Opintosuorituksen arvostelun oikaiseminen

Opintosuorituksen arvosteluun opiskelija voi pyytää oikaisua vastaavalta opettajalta. Opettajan oikaisupäätökseen tyytymätön opiskelija voi hakea oikaisua tiedekuntaneuvostolta 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut opettajan päätöksestä tiedon.

Oikaisun kulku

- Opettaja
- Tiedekuntaneuvosto

Diplomityön arvostelun oikaiseminen

Diplomityön arvosteluun tyytymätön opiskelija voi hakea oikaisua ensivaiheessa koulutusneuvostolta ja tämän päätöksestä edelleen muutoksenhakulautakunnalta.

Oikaisupyyntö on tehtävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, josta opiskelijalla on ollut tilaisuus saada arvostelun tulokset sekä

arvosteluperusteiden soveltaminen omalta kohdaltaan tietoonsa. Oikaisuaika alkaa siis kulua vasta siitä ajankohdasta, josta lähtien molemmat edellä mainitut seikat ovat opiskelijan tiedossa.

Koulutusneuvoston päätökseen tyytymätön voi hakea oikaisua muutoksenhakulautakunnalta 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut koulutusneuvoston päätöksestä tiedon.

Oikaisun kulku:

- Koulutusneuvosto
- Muutoksenhakulautakunta

Väitöskirjansa tai lisensiaatintutkimuksensa arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen oikaisua muutoksenhakulautakunnalta 14 kuluessa siitä, kun hän on saanut tiedekuntaneuvoston päätöksestä tiedon.

Oikaisun kulku:

- Muutoksenhakulautakunta

Oikaisumenettelyä koskevia ohjeita tullaan tarkentamaan kesän aikana.

Lisätietoja antaa lakimies Anna Johansson (anna.m.johansson@tkk.fi).

#### 4.9 Tenttirikkomukset

Valvojien ohjeita tenttitilaisuudessa on noudatettava. Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa tentin hylkäämiseen ja muihin kurinpitotoimiin.

Valvojat merkitsevät tenttijän rikkeet koepaperiin tai sen liitteeseen sekä tentistä pidettävään salipöytäkirjaan. Mikäli valvojilla on syytä epäillä lunttausta tai lunttauksen yrittystä, valvojilla on oikeus keskeyttää tenttiminen asian selvittämiseksi. Osapuolten näkemykset tapahtuneesta kirjataan heti tapahtuneen yhteydessä salipöytäkirjaan, minkä kaikki asianosaiset ja mahdolliset silminnäkijät kuittaavat. Jos tenttivilpistä on selkeä näyttö, opiskelija voidaan poistaa tenttitilaisuudesta. Muussa tapauksessa opiskelija voi suorittaa kokeen loppuun ja vasta asian tutkimisen jälkeen päätetään koesuorituksen hyväksymisestä tai hylkäämisestä ja mahdollisista jatkotoimenpiteistä. Tenttijällä on oikeus pyydettäessä nähdä itseään koskevat merkinnät. Opiskelijaa pyydetään kirjoittamaan lausunto tapahtuneesta vastaavaa opettajaa ja dekaania varten ja tentin valvoja kirjoittaa asiasta oman raporttinsa.

Tenttirikkomuksen seurauksena on tentin hylkääminen. Päätöksen tentin hylkäämisestä tekee vastaava opettaja. Dekaanin päättää seuraako opiskelijan rikkomuksesta lisäksi puhuttelu vai onko rike niin vakava, että se edellyttää yliopistolain (645/1997) mukaisesti kurinpitotoimiin ryhtymistä.

Vilpistä voi olla seuraamuksia myös jälkikäteen, jos vilppi havaitaan vasta suoritusmerkinnän antamisen jälkeen. Hylkääminen voi koskea vain sellaisia opintosuorituksia, joihin vilppi on vaikuttanut.

#### Kurinpito

Opiskelijaa, joka on yliopiston piirissä syyllistynyt opetus- tai tutkimustoimintaan kohdistuvaan rikkomukseen, voidaan kurinpidollisesti rangaista varoituksella tai erottamalla määräajaksi, enintään yhdeksi vuodeksi.

Edellä mainitusta rikkomuksesta opiskelijalle annettavasta varoituksesta päättää yliopiston rehtori ja opiskelijan määräaikaisesta erottamisesta yliopiston hallitus. Ennen asian käsittelyä on opiskelijalle todisteellisesti toimitettava tiedoksi, mistä rikkomuksesta häntä syytetään, sekä varattava hänelle tilaisuus tulla asiassa kuulluksi.

TKK:n rehtorin ja hallituksen päättämistä kurinpitoseuraamuksista voi valittaa Helsingin hallinto-oikeuteen.

Lait ja asetukset

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/opintohallinto/lait/>

Opiskelijan edunvalvojat

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/toimeentulo/edunvalvojat.html>

#### 4.10 Tutkinto-ohjelman vaihto ja koulutusohjelman vaihto

Vuonna 2004 ja sitä ennen hyväksytyt opiskelijat, jotka eivät ole vaihtaneet uuteen tutkintosääntöön, hakevat koulutusohjelman vaihtoa entisten sääntöjen mukaisesti.

Kriteerit ja hakuohjeet löytyvät osoitteesta:

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/tutkohjvaihto.html>

Mikäli vaihto hyväksytään, he jatkavat opintojaan vuoden 1995 tutkintosäännön mukaisesti. Pääsykokeiden kautta koulutusohjelmaa vaihtavat siirtyvät uuteen tutkintosääntöön.

Uuden tutkintosäännön mukaan opiskelevat voivat saada opinto-oikeuden uuteen tutkinto-ohjelmaan kandidaatintutkinnon suorittamisen jälkeen, tutkinto-ohjelma-kohtaisten kiintiöiden puitteissa.

Kaksiportaisessa tutkintorakenteessa tutkinto-ohjelman vaihtoa voi hakea ensimmäisen kerran pääsääntöisesti 3. vuoden syyslukukauden alkaessa, jolloin kahden edeltävän opiskeluvuoden kaikki suoritukset ovat kirjautuneet Oodiin. Vaihtoa haettaessa huomioidaan opiskelijan opintomenestys P-, O- ja A1 -moduuleissa sekä läsnäololukukausien määrä. Kyseiset moduulit tulee hakuajankohtana olla suoritettuna ja koostettuna. Opiskelijaa käsitellään tällöin ns. sisällä siirtyjänä eli opiskelija hakee siirtoa johonkin muuhun TKK:n ylempään tutkinto-ohjelmaan kuin siihen, johon hän alun perin ensimmäisen vaiheen opiskelijavalinnassa on saanut oikeuden. Sisällä siirtyjät voivat hakea tutkinto-ohjelman vaihtoa kaksi kertaa vuodessa, syys- ja kevätlukukaudella.

Ohje opiskelijalle käytännön menettelystä löytyy osoitteesta:

<http://www.tkk.fi/fi/opiskelemaan/perus/sisaiset.html>

TKK:n hallitus päättää vuosittain tiedekuntaneuvostojen esityksestä kunkin tutkinto-ohjelman kiintiöt sisäisille siirtyjille. Oikeus siirtyä toiseen ylempään tutkinto-ohjelmaan on ehdollinen ja toteutuu, mikäli hakija saa kandidaatintutkintonsa valmiiksi (alkuperäisessä tutkinto-ohjelmassa) tietyn määräjän kuluessa valinnan tekemisestä. Muussa tapauksessa siirtymisoikeus ylempään tutkinto-ohjelman suorittamiseen palautuu alkuperäiseen ohjelmaan.

Vanhaan tutkintorakenteeseen kuulunut mahdollisuus koulutusohjelman vaihtoon sisäänpääsyvuonna saavutetun koepistemäärän perusteella ei ole mahdollista kaksiportaisen tutkintorakenteen mukaisesti opiskeleville.

#### 4.11 Opintoohjelmien muualla suoritetuista opinnoista

TS 57§:n mukaan opiskelija saa tutkintoa suorittaessaan lukea hyväkseen muussa kotimaisessa tai ulkomaisessa yliopistossa taikka muussa oppilaitoksessa suorittamiaan vastaavia opintoja sekä korvata tutkintoon kuuluvia opintoja muilla samantasoisilla opinnoilla. Tiedekunta (koulutusneuvosto) päättää asiasta kirjallisen hakemuksen perusteella. Opintoohjelmiksi liittyvissä asioissa opiskelijan tulee ottaa yhteyttä oman tutkinto-ohjelman kansliaan.

#### 4.12 Tutkintotodistus ja valmistuminen

Teknillinen korkeakoulu luovuttaa perustutkinnon suorittaneelle tutkintotodistuksen edellyttäen, että henkilö on täyttänyt säädetyt velvoituksensa yliopistoa ja sen ylioppilaskuntaa kohtaan. Osoituksena säädettyjen velvollisuuksien täyttämistä ovat:

- esteettömyystodistus tiedekunnan kirjastosta ja pääkirjastolta
- esteettömyystodistus Teknillisen Korkeakoulun Ylioppilaskunnalta

##### 4.12.1 Alempi perustutkintotodistus - tekniikan kandidaatin tutkinto

TS 19§. Dekaanin antaa tekniikan kandidaatin tutkinnon tutkintosäännön 13 §:ssä tarkoitetulla tavalla suorittaneelle opiskelijalle tutkintotodistuksen.

TS 13§. Tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava tutkintosäännön 12 §:ssä tarkoitetut alemman perustutkinnon opinnot. Kts. kohta 2.5

Opiskelijan on osoitettava saavuttaneensa tutkinnolle, opinnoille ja kandidaatintyölle asetetut tavoitteet sekä tutkintosäännön 9 §:ssä tarkoitetun kielitaidon. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Kun opiskelijalta ei vaadita 9 §:n 1 momentissa tarkoitettua kielitaitoa, tiedekunta määrää kypsyysnäytteen kielestä erikseen.

Tutkinnon suorittaminen erinomaisesti TS20§

Jos opiskelija on osoittanut opintosuorituksillaan erinomaisia tietoja sekä kandidaatintyössään kypsyneisyyttä ja arvostelukykyä, voidaan tekniikan kandidaatin tutkintoa koskevassa tutkintotodistuksessa mainita, että tutkinto on suoritettu erinomaisesti.

Erinomaisesti-maininnan antamisesta päättää alemman perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaava koulutusneuvosto.

Maininta voidaan antaa, jos tutkintoon kuuluvien kurssien opintopistemäärillä painotettu keskiarvo on vähintään 4,0 ja kandidaatintyön arvosana on kiittäen hyväksytty. Jos kurssin arvostelussa on käytetty asteikkoa hyväksytty-hylätty, ei tätä oteta huomioon keskiarvoa laskettaessa.

Mikäli osa opiskelijan tutkintoon kuuluvista opinnoista on suoritettu yliopiston ulkopuolella, erinomaisesti-mainintaa ei tulisi yleensä antaa, ellei vähintään puolta tutkinnosta, pois lukien kandidaatintyö, ole suoritettu yliopistossa (180op - 10op = 170op, 170op:2 = 85op)

#### 4.12.2 Ylempi perustutkintotodistus - diplomi-insinöörin tutkinto

TS 30§ Rehtori antaa diplomi-insinöörin tutkinnon 25 §:ssä tarkoitetulla tavalla suorittaneelle opiskelijalle tutkintotodistuksen.

TS 25§ Tutkintoa varten opiskelijan on suoritettava 23§:ssä tarkoitetut opinnot. Katso kohta 2.6

Opiskelijan on osoitettava saavuttaneensa tutkinnolle, opinnoille ja oppinäytteelle asetetut tavoitteet sekä 9 §:ssä tarkoitetun kielitaidon. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä oppinäytteen alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

Opiskelijan ei tarvitse osoittaa suomen tai ruotsin kielen taitoa samalla kielellä suoritettavaa ylempää perustutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä, kun hän on osoittanut kielitaitonsa tekniikan kandidaatin tutkintoa tai muuta alemmaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä. *Em. viitaten kypsyysnäyte täytyy kirjoittaa, mutta sitä ei tarkasteta kielen osalta ainostaa sisällön osalta.*

Kun opiskelijalta ei vaadita 9 §:n 1 momentissa tarkoitettua kielitaitoa, tiedekunta määrää kypsyysnäytteen kielestä erikseen.

Tutkinnon suorittaminen oivallisesti TS31§

Jos opiskelija on osoittanut opintosuorituksillaan erinomaisia tietoja sekä diplomityössään erityistä kypsyneisyyttä ja arvostelukykyä, voidaan diplomi-insinöörin, arkkitehdin tai maisema-arkkitehdin tutkintoa koskevassa tutkintotodistuksessa mainita, että tutkinto on suoritettu oivallisesti.

Oivallisesti-maininnan antamisesta päättää ylemmän perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaava TFM- koulutusneuvosto.

Maininta voidaan antaa, jos tutkintoon kuuluvien muiden kurssien kuin diplomityön opintopistemäärillä painotettu keskiarvo ja diplomityön arvosana ovat vähintään 4,0. Jos kurssin arvostelussa on käytetty asteikkoa hyväksyty-hylätty, ei tätä oteta huomioon keskiarvoa laskettaessa.

Mikäli osa opiskelijan tutkintoon kuuluvista opinnoista on suoritettu yliopiston ulkopuolella, oivallisesti-mainintaa ei tulisi yleensä antaa, ellei vähintään puolta tutkinnosta, pois lukien diplomityö, ole suoritettu yliopistossa. (120op - 30op = 90op, 90op:2 = 45op)

Todistuksista 63§

Perus- ja jatkotutkintotodistusten kaavat vahvistaa hallitus. Dekaanin ja alemman perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaavan koulutusneuvoston puheenjohtaja allekirjoittavat alemman perustutkinnon suorittajien tutkintotodistukset. Rehtori ja dekaani allekirjoittavat ylemmän perustutkinnon ja jatkotutkinnon suorittajien tutkintotodistukset.

Englannin kielellä suoritetusta tutkinnosta annetaan suomen- tai ruotsinkielisen tutkintotodistuksen lisäksi englanninkielinen tutkintotodistus, johon merkitään englanninkielinen tutkintonimike.

Yliopisto antaa perus- tai jatkotutkinnon suorittaneelle tutkintotodistukseen erityisesti kansainväliseen käyttöön tarkoitettun liitteen, jossa annetaan tiedot yliopistosta samoin kuin tutkintotodistuksessa tarkoitetuista opinnoista ja opintosuorituksista sekä niiden tasosta ja asemasta koulutusjärjestelmässä.

Tutkintotodistus ja 3 momentissa tarkoitettu liite saadaan luovuttaa perustutkinnon suorittaneelle hakijalle vain edellyttäen, että hän on täyttänyt säädetyt velvoituksensa yliopistoa ja sen ylioppilaskuntaa kohtaan.

Osoituksena säädettyjen velvollisuuksien täyttämistä ovat:

1) esteettömyystodistus tiedekunnalta ja muiden kuin alemman perustutkinnon suorittaneiden osalta pääkirjastolta kirjojen, avaimien yms. luovuttamisen suhteen; sekä

2) esteettömyystodistus Teknillisen korkeakoulun ylioppilaskunnalta.

Yliopisto antaa pyynnöstä opiskelijalle todistuksen tämän suorittamista opinnoista myös opiskelun kestäessä (opintosuoritusote).

#### 4.12.3 Todistuksenjakotilaisuus

Teknillisen korkeakoulun rehtori antaa tutkintotodistuksen juhlallisessa tilaisuudessa, joita järjestetään noin kerran kuussa. Tutkintotodistusten jakotilaisuuksien päivämäärät ovat osoitteessa

[http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/valmistumisvaiheen\\_ohjeita/](http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/valmistumisvaiheen_ohjeita/)

Tutkinto-ohjelman kanslia lähettää kutsun todistustenjakotilaisuuteen.

Tilaisuuteen on ilmoittauduttava viimeistään tilaisuutta edeltävän viikon keskiviikkona, poikkeustapauksissa myöhemminkin.

Todistuksen voi myös saada opintotoimistosta tilaisuuden jälkeisenä arkipäivänä opiskelijapalvelujen aukioloaikoina ma-pe 10-14 (huone Y224b) tai sopimuksen mukaan. Tutkintotodistusta noudettaessa opiskelijan on varauduttava todistamaan henkilöllisyytensä. Todistus voidaan myös postittaa, jos ao. henkilö toimittaa kahden henkilön oikeaksi todistaman valtakirjan opintotoimistoon.

[http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/valmistumisvaiheen\\_ohjeita/](http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/valmistumisvaiheen_ohjeita/)

Ilmoittautumiset ja todistusten noudosta sopiminen: Eija Sainio, puh. 451 5424

#### 4.12.4 Ura- ja rekrytointipalvelut

Innovaatiokeskuksen Ura- ja rekrytointipalvelut opastaa ja tukee opiskelijan siirtymistä työelämään. Uran rakentaminen alkaa ensimmäisestä kesä- tai harjoittelupaikasta ja jatkuu läpi koko työuran.

Ura- ja rekrytointipalvelut neuvoo omien tavoitteiden suunnittelussa ja toteuttamisessa sekä tarjoaa työkaluja työnhakuun ja työpaikan valitsemiseen. Ura- ja messutapahtumissa esitellään eri toimialojen työnkuvia ja uramahdollisuuksia. Koulutustilaisuuksissa opastetaan työhaussa ja työnhakupapereiden laadinnassa. Palveluihin kuuluvat myös henkilökohtainen

cv- ja uraneuvonta sekä kotimaan ja ulkomaan harjoittelupaikkojen välitys ja apurahojen myöntö ulkomaan harjoittelua varten.

Lisätietoja Ura- ja rekrytointipalvelujen tarjonnasta osoitteessa <http://www.rekrytointipalvelut.tkk.fi>

#### 4.12.5 Alumnitoiminta

Alumnitoiminta ylläpitää ja edistää Teknillisestä korkeakoulusta valmistuneiden (alumnien) ja Teknillisen korkeakoulun välisiä suhteita. Alumniyksikkö välittää tietoa TKK:n tapahtumista, seminaareista ja konserteista, järjestää alumneille suunnattuja tilaisuuksia ja palveluja, ylläpitää alumnitietokantaa sekä suunnittelee ja koordinoi opiskelija-alumni -mentorointiohjelmaa ja yrityskummitoimintaa. Lisätietoja alumnitoiminnasta sekä liittymislomakkeen TKK:n asiantuntija- ja ystävyysverkostoon PoliAlumniin saat palvelupäällikkö Nora Rahnastolta tai osoitteesta <http://www.alumni.tkk.fi/>.

#### 4.13 Kirjastot

##### 4.13.1 Teknillisen korkeakoulun kirjasto

Teknillisen korkeakoulun kirjasto on paitsi TKK:n kirjasto myös tieteellinen keskuskirjasto. Kirjasto tarjoaa opiskelun, opetuksen ja tutkimuksen tueksi laajat kokoelmat, jotka koostuvat painetusta ja elektronisesta aineistosta sekä tietokannoista. Suurin osa tilatuista tieteellisistä aikakauslehdistä on elektronisessa muodossa. Ne on hankittu pääosin kampuslisenssillä, jolloin aineiston käyttö on mahdollista koko korkeakoulun alueella. Asiakkaille on elektronisen aineiston käyttöä varten tarjolla mikrotyöasemia. Kirjastossa on myös kurssikirjoja. Ajantasaisista kokoelmatietokannoista ja -luetteloista voi tarkistaa, onko julkaisu kokoelmassa, missä muodossa ja kuinka käytettävissä. Uusin tieto palveluista, käyttöyhteydet ja -ohjeet löytyvät kirjaston www-sivujen kautta.

Kirjaston palveluihin kuuluu lainaus, kaukopalvelu, jäljennepalvelut, lehtikierto, kirjastoluetteloiden ylläpito, tiedonhaut sekä kirjallisuusselvitykset, asiakkaiden opastaminen kirjastonkäytössä sekä tiedonhauissa, ja räätälöity tiedonseuranta. Opiskelijoille järjestetään kirjaston käytön opetusta ja teknistieteellisen tiedon hakuun perehdyttäviä kursseja.

Pääkirjaston ja erilliskirjastojen aukioloajat sekä yhteystiedot <http://lib.tkk.fi/>

## 5 OHJAUS JA OPINTONEVONTA

### 5.1 Tuutorointi

#### Opintojen ohjaus TS 8§

Jokaisella perustutkinto-opiskelijalla tulee olla hänen opintojaan ohjaava tuutoriopettaja, jonka tutkinto-ohjelman hallinnosta vastaava tiedekunta nimeää. Tuutoriopettajalla tulee olla ylempi korkeakoulututkinto. Tiedekunnat järjestävät lisäksi muutakin opinto-ohjaustoimintaa.

Tuutor-ohjauksen tarkoituksena on mm. lisätä opettajien ja opiskelijoiden yhteistyötä ja vuorovaikutusta. Tuutorin kanssa voi keskustella opintosuunnitelmasta, opintoihin liittyvistä ongelmista, harjoittelusta ja työhön sijoittumisesta.

Tuutor-opettaja määrätään heti opintojen aloittamisen alussa. Tiedekunta järjestää kaikille yhteisiä tilaisuuksia ja yksittäistapaamisia opettajan kanssa.

Muuta tukea ja apua tuutorointitapaamisten sisältöihin löytyy tuutorointioppaasta

([http://www.dipoli.tkk.fi/ok/palvelut/tieto/julkaisut/documents/opettajatuutorin\\_opas\\_2005.pdf](http://www.dipoli.tkk.fi/ok/palvelut/tieto/julkaisut/documents/opettajatuutorin_opas_2005.pdf)).

Tutkinto-ohjelman www sivulta

<http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/hops/>

Lisäksi tuutorit voivat tehdä yhteistyötä killan ISOhenkilöiden kanssa.

Vuoden 1995 TS:n mukaan opiskelevat: johdatus opiskeluun

Lukuvuonna 2000 ja sen jälkeen aloittaneiden tutkintoon kuuluu pakollisena kurssi Tfy-0.002 Johdatus opiskeluun Tfy-koulutusohjelmassa (0,5 ov), johon sisältyy kaksi vuotta kestävä opettajatuutorointi.

Vuoden 2005 TS:n mukaan opiskelevien johdatus opiskeluun sl 2008:

T-106.1111 Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin TKK:lla (2 op)

Sisältö: Opiskelukäytännöt sekä olennaiset opiskelua tukevat tahot.

Tietotekniikan ja tietoliikenteen hyötykäyttö Teknisessä korkeakoulussa.

Suorittaminen: Pakolliset harjoitukset ja tentti.

Kirjallisuus: Kurssimateriaalipaketti

Korvaa opintojaksot Eri-0.1145 ja T-106.1001 / T-106.001 tai T-106.1002 / T-106.002.

Kandidaattivaiheessa opiskelijat jaetaan tuutorryhmiin ensimmäisenä opiskeluvuonna. Tuutorryhmillä on yhteistapaamisia tuutorinsa kanssa kolmen vuoden ajan, vähintään kerran lukukaudessa tai laitokset järjestää yhteistilaisuuksia. Ylimääräisiä tapaamisia voidaan järjestää tarvittaessa.

Maisterivaiheessa opiskelijat jakautuvat tuutorryhmiin pääaineittain. Tuutorryhmillä on yhteistapaamisia tuutorinsa kanssa vähintään kerran vuodessa.

Jokaisella opiskelijalla on ryhmätapaamisten lisäksi henkilökohtainen tuutortapaaminen kerran vuodessa. Henkilökohtaisissa tapaamisissa tarkastellaan opiskelijan opintojen etenemistä ja keskustellaan tästä opiskelijan oman henkilökohtaisen omaHOPSin, vahvistetun HOPSin ja opintosuoritusten perusteella. Tuutori ja opiskelija arvioivat yhdessä opiskelijan mahdollisuuksia valmistua asetetussa tavoiteajassa. Tuutori on laitosten pysyväisluontoista henkilökuntaa.

## 5.2 Opintojen suunnittelu ja HOPS eli henkilökohtainen opintosuunnitelma

Opintojen suunnittelu on tärkeä osa opiskelua. Jokaisella opiskelijalla on oma opintopolkunsaa, joka on opiskelijan kulkema tie henkilökohtaisine valintoineen opintojen aloittamisesta tutkinnon suorittamiseen. Opintopolusta pyritään saamaan mahdollisimman järkevä ja suunnitelmallisesti etenevä. Tätä varten Teknillisessä korkeakoulussa on käytössä kahdenlaisia HOPSeja.

### HOPS

Vahvistetussa HOPSissa valinnat tehdään moduulitasolla, poikkeuksena henkilökohtaisesti sovitut kokonaisuudet, kuten C-moduulin sisältönä suoritettavat opinnot ulkomailla. Tällöin HOPSIin tulee liittää moduulista vastaavan professorin puoltama, kurssitasoinen kuvaus henkilökohtaisesti sovitusta kokonaisuudesta. Tiedekunta nimeää henkilöt, joilla on oikeus vahvistaa HOPSit. HOPS laaditaan erikseen kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkinnosta, mutta sen voi halutessaan laatia myös kerralla molempien tutkintojen osalta.

Halutessaan suorittaa opintoja kotimaassa jossakin toisessa yliopistossa, opiskelijan on saatava moduulista vastaavan professorin puollon saada suorittaa kyseinen moduuli ennen JOO-oikeuden anomista, eli JOO-opinnot tulee olla sijoitettuna HOPSIin ennen oikeuden anomista. Mikäli JOO-opinto-oikeutta ei myönnetä, opiskelijan lupa liittää kyseinen moduuli osaksi tutkintoaan kumoutuu. Ulkomaisessa yliopistossa suoritettavista opinnoista kirjataan hyväksyminen vahvistettuun HOPSIin, sillä tarkkuudella (moduuli, kokonaisuus, kurssiaiheet, yms.) millä se on mahdollista.

Opiskelijalla voi olla kerrallaan vain yksi vahvistettu HOPS. Mikäli opiskelija haluaa muuttaa HOPSiaan, hänen tulee vahvistuttaa HOPS uudelleen.

HOPSia varten tulee jatkossa työkalu OODIin. Siihen asti HOPS tehdään asianomaisella lomakkeella.

Lähempiä tietoja tutkinto-ohjelman käytännöistä

<http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/hops/>

### OmaHOPS

OmaHOPS on opiskelijan henkilökohtainen opiskelusuunnitelma ja niitä voi olla useita erilaisia versioita. OmaHOPS tehdään paperiversiona tutkinto-ohjelman antamien ohjeiden mukaan. Henkilökohtaista opintosuunnitelmaa päivitetään opintojen edetessä. Lisäksi sitä voidaan käyttää lähtökohtana henkilökohtaisissa tuutorointitapaamisissa yhdessä opettajatuutorin kanssa keskusteltaessa opiskelijan opintoja koskevista valinnoista ja opintojen etenemisestä.

Ensimmäisenä syksynä Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin TKK:lla -kurssin aikana opiskelija tekee omaHOPSin kurssitasolla kandidaatin tutkinnon opinnoista ja moduulitasolla diplomi-insinöörin tutkinnon opinnoista. Tämän omaHOPSin tarkoituksena on tutustuttaa opiskelija tutkinnon rakenteeseen. OmaHOPSin teko ei liity pakollisena osana Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin -kurssiin, mutta omaHopsin teon opetus ja tutkinto-ohjelmaan tutustuttaminen järjestetään kurssin aikana heti syyslukukauden alussa.

Henkilökohtaista opintojen suunnittelua kannattaa tehdä myös tarkemmalla tasolla. Oman viikkosuunnitelman teko helpottaa luentojen, laskuharjoitusten, laboratoriotöiden sekä itsenäisen työskentelyn organisointia. Tenttikausien suunnittelu ja toiminnan ennakointi on tärkeää. Suunnittelun tarkoituksena on jakaa opiskelu mahdollisimman tasaisesti koko lukuvuoden ajalle.

### 5.3 Opinto- ja harjoitteluneuvojat

#### 5.3.1 Yleinen opinto-ohjaus

Yleistä opinto-ohjausta voi saada teknillisen fysiikan tutkinto-ohjelman opintoneuvojalta ja kansliahenkilökunnalta tai perusopinnoista vastaavalta suunnittelijalta, perusopintojen opintoneuvojilta ja opintotoimistosta.

Opintoneuvojat auttavat mm. seuraavan suuntaisissa ongelmissa:

- opiskelun käytännön ongelmiin liittyvät kysymykset
- tutkintovaatimuksiin ja ainevalintoihin liittyvät kysymykset
- henkilökohtaisten opintosuunnitelmien laadinta
- erilaiset anomistilanteet
- oikeusturvakysymykset, opetukseen liittyvät valitukset
- kaikki muut opiskeluun liittyvät kysymykset, joissa opiskelija ei tiedä kenen puoleen hänen tulisi kääntyä

Opintoneuvojat istuvat asiantuntijoina hallintoelimissä ja voivat tarvittaessa toimia siellä opiskelijoiden asiamiehinä. Heidän puoleensa voi kääntyä kaikissa opintoasioihin liittyvissä kysymyksissä.

TFM-tutkinto-ohjelman opintos sihteeri toimii TFM-koulutusneuvoston sihteerinä. Hän hoitaa valmistumiseen liittyviä asioita ja muita hakemusasioita, jotka kuuluvat koulutusneuvoston päätettäväksi. Hänen sekä suunnittelijan puoleen voi kääntyä kaikissa opiskeluun ja opintoihin liittyvissä kysymyksissä.

Opintoneuvojan ja kanslian puoleen voi kääntyä erityisesti ilmoitettuna vastaanottoaikoina, mutta myös muina aikoina tavoitettaessa. Opintoneuvojat ovat vanhempia opiskelijoita ja kansliahenkilökunta TKK:n vakinaista henkilökuntaa. Heidän kanssaan voi keskustella luottamuksellisesti. Asioita hoidettaessa asiakkaitten intymiteettisuoja säilytetään.

#### 5.3.2 TFM:n tutkinto-ohjelman opintoneuvonta

Opintoneuvoja Klausveikko Oinonen 3004 K141 [fopinto@tkk.fi](mailto:fopinto@tkk.fi)

Koulutussuunn. Anna-Kaarina Hakala 3183 K139  
[Anna-Kaarina.Hakala@tkk.fi](mailto:Anna-Kaarina.Hakala@tkk.fi)

Opintosihteeri Taru Bister-Hämäläinen 3005 K140  
[Taru.Bister-Hamalainen@tkk.fi](mailto:Taru.Bister-Hamalainen@tkk.fi)

Opintoneuvola (K141) ja koulutusohjelman kanslia (K139-140) sijaitsevat Konetalon (Otakaari 4) ensimmäisessä kerroksessa.

Opintoneuvolalla on myös WWW-kotisivu, jonka osoite on <http://users.tkk.fi/~fopinto/>

### 5.3.3 Perusopintojen opintoneuvojat

Hakuinfon opintosihteerit

Opintosihteeri Kimmo Rautio 2115 Y224  
[kimmo.rautio@tkk.fi](mailto:kimmo.rautio@tkk.fi)

Studiesekreterare Kristian Hildén 2115 Y224  
[kristian.hilden@tkk.fi](mailto:kristian.hilden@tkk.fi)

Vastaanottoajat selviävät Hakuinfon huoneen ovelta (TKK:n päärakennus, 2.krs, Opintotoimiston käytävä) sekä osoitteesta <http://www.tkk.fi/fi/yleista/yhteystiedot/hallinto/opintotoimisto.html#hakuinfo>

Suomenkielisen opintosihteerin tehtäviin kuuluu mm. uusien opiskelijoiden tulo-orientaatioon sekä Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin TKK:lla -kurssiin liittyvät käytännön järjestelyt. Opintosihteeri huolehtii myös lukioinfoilijoiden kouluttamisesta.

Ruotsinkielisen opintosihteerin tehtäviin kuuluu mm. ruotsinkielisen luento-osuuden järjestelyt Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin TKK:lla -kurssilla sekä uusien opiskelijoiden tulo-orientaatioon osallistuminen. Opintosihteeri huolehtii myös lukioinfoilijoiden ruotsinkielisestä koulutuksesta.

### 5.3.4 TFM:n tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvoja

Harjoitteluneuvoja Satu Koskela 5464 K141 [fharjo@tkk.fi](mailto:fharjo@tkk.fi)

Vastaanottoajat

<http://users.tkk.fi/~fharjo/>

Teknillisen fysiikan tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvoja auttaa opiskelijoita harjoittelu- ja työongelmissa. Myös ulkomaanharjoitteluun liittyvissä asioissa kannattaa kääntyä hänen puoleensa. Harjoittelusta tarkemmin luvussa 6.

### 5.3.5 TFM:n tutkinto-ohjelman International Study Adviser

International Study Adviser  
Taru Bister-Hämäläinen

3005 K140  
[fkvopinto@cc.tkk.fi](mailto:fkvopinto@cc.tkk.fi)

KV-neuvonnan kotisivu

International Study Adviser eli kv-neuvoja auttaa teknillisen fysiikan opiskelijoita kansainväliseen opiskeluun ja opiskelijavaihtoon liittyvissä asioissa. Lisäksi hän avustaa ulkomailta Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmaan saapuvia opiskelijoita mm. etsimällä näille tuutorit opiskelijoiden joukosta. Tuutorit auttavat vaihto-opiskelijoita kouluun ja kursseille ilmoittautumisessa ja muissa käytännön asioissa. Tuutoreita rekrytoidaan ympärivuotisesti.

### 5.3.6 Korkeakoulun harjoittelun suunnittelijat

Harjoittelun suunnittelija, kotimaa, Satu Malo p. 2049,  
harjoittelu(at)tkk.fi, Innopoli 2

Harjoittelun suunnittelija, ulkomaat, Kaisa Paasivirta, p. 2067,  
harjoittelu(at)tkk.fi, Innopoli 2

Harjoittelun suunnittelijoiden huoneet ovat Innopoli 2:ssa Ura- ja Rekrytointipalveluissa.  
Harjoittelun ilmoitustaulu sijaitsee TKK:n päärakennuksen toisessa kerroksessa opintotoimiston vieressä.

Uraneuvoja/psykologi Elina Halme - Chowdhury p. 4702 tai 050 326 0103  
email: elina.halme(at)tkk.fi

### 5.3.7 TFM:n tutkinto-ohjelman opintorekisteri

Opintorekisteri

Opintosihteeri Taru Bister-Hämäläinen 3005 K140  
taru.bister(at)tkk.fi

Liukuvasta työajasta johtuen Taru Bister-Hämäläinen on varmimmin tavattavissa klo 9-11 ja 13-15.

Opintosihteeri hoitaa opintosuorituksiin liittyviä kysymyksiä. Virallisia opintorekisteriotteita voi hakea Taru Bister-Hämäläiseltä (huone K140), Satu Koskelalta (huone K141) tai päärakennuksen opintotoimistosta. Otteen voi tilata myös sähköpostitse osoitteesta taru.bister(at)tkk.fi. Kerro tällöin myös opiskelijanumerosi, millä kielellä haluat otteen ja noudatko sen vai haluatko sen postitse.

Läsnäolevaksi ilmoittautunut opiskelija voi tarkistaa opintorekisteriotteensa tilaamalla sen opintorekisterissä olevaan sähköpostiosoitteeseensa osoitteesta <https://oodi.tkk.fi/Oodi/s/otetilaus.html>

### 5.3.8 Opintotoimisto/TKK-päärakennus

Opintotoimiston tehtäviin kuuluvat mm. opiskelijarekrytointi (Hakuinfo) ja -valinnat, opiskelijoiden ilmoittautuminen ja rekisteröinti, tutkintotodistusten

valmistelu ja todistustenjakotilaisuuksien järjestäminen, opintohallinnon tietojärjestelmien (Oodi, WebOodin) ylläpito ja kehittäminen, opintoasiain hallinnonalan lakiasiat, tutkintorakenteen kehittäminen, jatko-opintoja ja -tutkintoja koskevat hallinnolliset asiat, opintotukiasiat, koulutusohjelmien/tutkinto-ohjelmien ja yliopistojen vaihdot, kotimainen yliopistojen välinen opintoyhteistyö, kansainväliset opiskelijapalvelut (SOKRATES/ ERASMUS, kahdenväliset sopimukset) ja pohjoismainen opintoyhteistyö (Nordtek, Nordplus), Avoin yliopisto, opetusohjelman toimittaminen, sekä opiskelijoiden ja henkilökunnan liikunta-asiat.

Yhteystiedot:

Opiskelijoiden asiointipalvelu (huone Y223) on avoinna lukukausien aikana ma-pe klo 10-14 puh. 09-451 2911. Poikkeavat aukioloajat (mm. kesällä) selviävät osoitteesta

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/yhteystiedot/index.html>

Opintojen ohjeus ja neuvonta

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/index.html>

Ilmoitathan osoitteen tai s-postiosoitteen muutoksen sähköpostilla osoitteeseen [osoitteenmuutos@tkk.fi](mailto:osoitteenmuutos@tkk.fi). Sähköpostiosoitteeseen opintoasiat@tkk.fi voi lähettää opintoasioihin liittyviä kysymyksiä. Muistathan liittää opiskelijanumerosi viestiin.

Opintotuen asiointipalvelu sijaitsee huoneessa Y231 opintotoimiston sivukäytävällä ja se on avoinna arkisin klo 9-12 läpi vuoden. Lisäksi syys-toukokuussa to klo 15-16. Opintotuen neuvontapuhelin on 09-451 5060 ja sähköpostipalvelu: opintotuki@tkk.fi.

Opintoasiain toimiston verkkosivut:

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/>

Kansainvälisten opiskelijapalveluiden Tietotori (Y239) on avoinna arkisin klo 9-12 ja sen puhelinnumero on 451 2110. Lisätietoja Tietotorista osoitteesta

<http://www.tkk.fi/fi/yleista/yhteystiedot/hallinto/opintotoimisto.html#kvpalv>

## 5.4 Opintososiaaliset asiat sekä muu neuvonta ja ohjaus

### 5.4.1 Opintotuki

TKK:n opintotuen henkilökunta neuvoo opintotukeen liittyvissä kysymyksissä ja käsittelee opintotukihakemukset. Opintotuen opiskelijapalvelu sijaitsee päärakennuksen 2. kerroksessa, opintoasiain toimiston käytävän huoneissa Y220 ja Y231. Opintotuen opiskelijapalvelu on avoinna ma-pe 9-12 läpi vuoden.

Neuvontapuhelin (09) 451 5060 ja sähköpostipalvelu opintotuki@tkk.fi vastaavat opintotukeen liittyviin kysymyksiin. TKK:n opintotuen verkko-osoite on <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/toimeentulo/opintotuki/index.html>

Opintotukitietoa löytyy myös Kelan verkkosivuilta osoitteesta

<http://www.kela.fi/in/internet/suomi.nsf/alias/opintotuki>

<http://www.kela.fi/in/internet/suomi.nsf/Docs/040601104658IL?OpenDocument>

#### 5.4.2 Terveydenhoito

Opiskelijaterveydenhoito on lakisääteistä ja siitä huolehtii Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö (YTHS). Opiskelija maksaa ylioppilaskunnan jäsenmaksun yhteydessä terveydenhoitomaksun, joka oikeuttaa käyttämään YTHS:n jokaisen terveydenhoitajan palveluja.

YTHS:n kotisivuilta osoitteesta <http://www.yths.fi/> löytyy tietoa mm. säätiön palveluista sekä linkit terveydenhoitoasemien sivuille. Helsinki-Espoon terveydenhoitoaseman Otaniemen toimipisteen käyntiosoite on Otakaari 20. Toimipisteen aukioloajat löytyvät www-sivuilta.

#### 5.4.3 TKY:n opintososiaaliset palvelut

Teknillisen Korkeakoulun Ylioppilaskunnan (TKY) sosiaalsektori valvoo opiskelijan etua niin paikallisella kuin valtakunnallisella ja kansainväliselläkin tasolla sekä tiedottaa opiskelijan hyvinvointiin liittyvistä asioista. Osoitteesta <http://www.tky.fi/> löytyy linkki ylioppilaskunnan tarjoamiin sosiaalisiin palveluihin.

#### 5.4.4 Muita palveluja

Opintopsykologi ohjaa ja tukee opiskelijoita oppimiseen, motivaatioon, tavoitteiden asetteluun sekä jaksamiseen liittyvissä ongelmissa. Opintopsykologin ohjaukseen voi varata ajan puhelimitse numerosta 451 4546 (varmimmin opintopsykologin tavoittaa puhelinajalla tiistaisin klo 12-13) tai sähköpostilla osoitteesta [opintopsykologi\(at\)tkk.fi](mailto:opintopsykologi(at)tkk.fi). Sähköpostitse aikaa varatessasi liitä sähköpostiin oma puhelinnumerosi ensimmäistä käyntikertaa edeltävää kartoituskeskustelua varten. Opintopsykologin palvelut ovat TKK:n opiskelijoille maksuttomia.

Opintopsykologi käy ennen ensimmäistä ohjauksetta kartoituskeskustelun opiskelijan kanssa (useimmiten puhelimitse), jossa kartoitetaan opiskelijan asian kiireellisyyttä ja arvioidaan onko opintopsykologi oikea taho auttamaan opiskelijan asiassa.

[http://www.uraverkko.net/fi/index.php/opintopsykologin\\_palvelut/](http://www.uraverkko.net/fi/index.php/opintopsykologin_palvelut/)

Tapiolan ev.lut. seurakunnan palveluksessa on kaksi korkeakoulupastoria eli Otapappia. Heidän ja seurakunnan muusta opiskelijoille tarjoamasta palvelusta löytyy tietoa seurakunnan [www-sivuilta](http://www.espoonseurakunnat.fi/fi/oppilaitostyo_pappi_vastaanotto) osoitteesta [http://www.espoonseurakunnat.fi/fi/oppilaitostyo\\_pappi\\_vastaanotto](http://www.espoonseurakunnat.fi/fi/oppilaitostyo_pappi_vastaanotto)

Nyyti ry. on opiskelijoiden oma mielen hyvinvointia edistävä yhteisö. Sen toiminnassa on mukana eri yliopistojen opiskelijoiden lisäksi myös Suomen mielenterveysseura ja YTHS. Sen tehtävänä on kehittää ja tuottaa mielen hyvinvointia edistäviä palveluja opiskelijoille ja opiskelijayhteisöille. Nyyti ry:n toiminnasta löytyy tietoa osoitteesta <http://www.nyyti.fi/>

#### 5.4.5 Isohenkilötoiminta

Fyysikkokilta järjestää korkeakoulun tuella isohenkilötoimintaa ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden auttamiseksi opintojensa alkuun.

Isohenkilötoiminnan tarkoituksena on mm. opastaa opiskelun rutiineissa, tutustuttaa korkeakoulun tiloihin ja Otaniemen alueeseen, auttaa ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoita tutustumaan toisiinsa ja vanhempiin opiskelijoihin, tutustuttaa kiltatoimintaan sekä auttaa muissa opiskelun alussa esiintyvissä ongelmissa. Lisätietoa isohenkilötoiminnasta löytyy tutkinto-ohjelmaan hyväksytyille lähetetystä fuksiaapisesta.

#### 5.4.6 Kiltahuone

Fyysikkokillan kiltahuone sijaitsee Konetalon ensimmäisessä kerroksessa teknillisen fysiikan kanslian yhteydessä, käytävän päässä. Paikan tunnistaa oven yläpuolella olevasta kyltistä Otaniemen päiväkotia.

Kiltahuoneella voi viettää vapaa-aikaa ja rentoutua koulunkäynnin rasitteista. Kaikki ovat tervetulleita juttelemaan mistä tahansa aina maailmanpolitiikasta kurssien sisältöön.

Jos fyysinen kiltahuoneella oleilu ei innosta, voi aikaa viettää virtuaalikiltiksellä irc-kanavalla #kiltis.

<http://www.fyysikkokilta.fi/>

## 6 OPETUS, ARVIOINTI JA PALAUTE

### 6.1 Opetusmenetelmät

#### Lähiopetus

Lähiopetuksella tarkoitetaan opetustilanteita, joissa opettaja ja opiskelijat ovat yhteisessä tilassa yhteisellä ajalla oppimassa jotakin. TKK:lla lähiopetustilanteita ovat mm. luennot, laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, demonstraatiot, seminaarit ja ekskursiot. Lähiopetuksena voidaan pitää myös osaa verkon välityksellä tapahtuvasta opiskelusta.

#### Verkko-opiskelu

Joillakin kursseilla osa toiminnasta tapahtuu verkon välityksellä. Verkkoa voidaan käyttää lähiopetuksen välittäjänä, ryhmätyöalustana, tehtävien palautuksessa tai materiaalien jaossa.

#### Itsenäinen työskentely

Kurssien mitoitukselta selviää, miten paljon opiskelijan aikaa on ajateltua käytettävään itsenäiseen opiskeluun. Mitoituksella tarkoitetaan tietoa siitä, mihin eri asioihin opiskelijan oletetaan mitenkään paljon aikaa käyttävän.

#### Opetusmenetelmät lähiopetuksessa

Lähiopetuksessa voi käyttää hyvin monenlaisia menetelmiä. Luennolla ei ole pakko vain luennoita tai laskuharjoituksissa vain laskea. Opettajien tulisi hallita ja osata hyödyntää monenlaisia opetusmenetelmiä.

#### Luennot

Luento on tyypillinen opetusmenetelmä Teknillisessä korkeakoulussa. Luentojen tarkoituksena on auttaa opiskelijaa muodostamaan oikea kokonaiskuva kyseessä olevasta aiheesta sekä ymmärtämään vaikeatajuisempia tai kirjallisuudessa suppeasti selostettuja yksityiskohtia. Luento voi koostua opettajan esitelmöinnistä ja erilaisista opiskelijoita aktivoivista harjoituksista tai tehtävistä.

#### Laskuharjoitukset

Laskuharjoitukset auttavat ymmärtämään ja soveltamaan esitettyjä asioita. Laskuharjoituksia on pääasiassa kahdenlaisia: niissä joko lasketaan assistenttien ohjauksessa tehtäviä tai esitetään ratkaisut kotona laskettuihin tehtäviin.

#### Laboratoriotyöt

Laboratoriotöiden tarkoitus on perehdyttää opiskelija kokeelliseen työhön, erilaisiin mittaamenetelmiin ja mittalaitteisiin sekä havainnollistaa kurssilla esitettyjä asioita. Laboratoriotyöstä laaditaan usein kirjallinen työselostus.

#### Demonstraatiot

Demonstraatio on opetustapahtuma, jossa opiskelijat tarkkailevat tai havainnoivat jonkun muun (opettajan, opiskelijan, opiskelijaryhmän) suorittamaa koetta, mittausta tai muuta vastaavaa tehtävää.

Harjoitus-, projekti- ja erikoistyöt

Harjoitus- ja erikoistyöt ovat itsenäisesti tai ryhmässä suoritettavia tehtäviä, suunnittelutöitä tai kirjallisuuskatsauksia.

Seminaarit

Seminaari on opetustapahtuma, jossa opiskelijaryhmä opettajan ohjaamana käsittelee keskustellen aihetta, jonka on tavallisesti valmistellut opiskelija tai opiskelijaryhmä.

Opintoretket eli ekskursion

Opetuksen aihepiirin havainnollistamiseksi järjestetään ekskursion alan kohteisiin. Lyhyet, yhden päivän ekskursion rajoittuvat useimmiten yhden suunnan aiheisiin, kun taas pidempien ekskursion ohjelma pyritään järjestämään monipuolisemmaksi. Pidempien ekskursion järjestelyt hoitaa tavallisesti kiltta tai muu opiskelijajärjestö.

Ongelmalähtöinen oppiminen (problem-based learning, PBL)

Tässä menetelmässä opiskelijat perehtyvät ryhmätyönä opettajan esittämiin tapauksiin, jotka liittyvät johonkin käytännön ongelmaan tai ilmiöön. Ryhmä selvittää tapaukseen liittyvän käsitteistön, rakentaa asialle selitysmallin ja määrittelee itsenäisesti oppimistavoitteet. Tapaus käsitellään loppuun ryhmäkeskustelussa. Kussakin ryhmässä on mukana tuutoropettaja, joka seuraa ryhmän toimintaa, mutta ei pyri ohjaamaan sitä tiukasti. PBL-opetukseen liittyy usein harjoitustehtäviä ja -töitä.

Portfolio

Portfolio on dokumentti, johon opiskelija kokoaa suorituksia ja näytteitä oppimistaan asioista sekä pohtii niiden sisältöä ja merkitystä. Portfoliossa hän pyrkii tuomaan esille osaamisensa asioissa, jotka liittyvät joko yksittäiseen kurssiin tai isompaan opintokokonaisuuteen.

Oppimispäiväkirja

Opiskelijat kirjoittavat kurssin edetessä oppimispäiväkirjaa. Oppimispäiväkirjaan kirjoitetaan esimerkiksi merkittäviä oppimiskokemuksia, päivien tapahtumia, avoimia kysymyksiä ja arviointia omasta toiminnasta. Oppimispäiväkirja voi olla kurssin mittainen tai se voidaan laatia osasta kurssia. Päiväkirjan voi kirjoittaa omalla ajalla tai opettajan varaamalla ajalla esimerkiksi luennon loppupuolella.

Mahdollisia muita opetusmenetelmiä ovat mm.:

- Näyttelykävely
- Opetuskävely
- Askel askeleelta -keskustelu
- Kalamalja
- Cross-over groups (Vastavuoroiset ryhmät)
- Yksilöllinen työskentely
- Aktivoivat kirjoitustehtävät
- Kyselevä opetus
- Oheislukemistot

- Käsitekartta
- Porinaryhmä
- Opetuskeskustelu
- Tietopohjan kokoaminen
- Alkukoe
- Yhteistoiminnallinen oppiminen
- Symposium
- Paneelikeskustelu
- Ryhmätyö
- Projektityöskentely
- Kumuloituva ryhmä - lumipallo
- Roolipeli
- Pelit
- Muistitekniikat opetuksessa
- Argumentointi - väittely
- Case opetus (Tapausopetus)
- Luova työ
- Draamapedagogiikka
- Esitelmöinti (luennointi)
- Lukupiiri
- Aivoriihi
- Dialogi itsen kanssa
- Osallistujat opettaa
- Yhteenvedot
- Learning cafe - oppimiskahvila

Näistä opetusmenetelmistä löytyy lisää tietoa:

<http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/menetelmat>

## 6.2 Arviointi ja arvostelu

Teknillisessä korkeakoulussa käytetään mm. seuraavia oppimisen arvioinnin menetelmiä:

Tentti

TKK:lla eniten käytetty arviointimenetelmä on tentti. Perinteisen tentin lisäksi käytetään mm.

- Kehitettävä tentti
- Suullinen tentti
- Esitentti
- Kotitentti
- Kirjadialogitentti
- Portfoliotentti
- Oppimispäiväkirjatentti
- Verkkotentti
- Aineistotentti
- Pikaraportit
- Posteritentti

- Ideakortit
- Tulevaisuusverstas
- Tutkimusprojektit
- Draamatentti
- PBL-tentti
- Luentodialogitentti
- Monivalintatentit

Joistakin kursseista järjestetään välikokeita, jotka jakavat kurssin suorituksen pienempiin osiin. Tenteistä ja välikokeista lisää luvussa 3.6.

Muita arviointimenetelmiä

- Palautetuokiot
- Kirjalliset työt
- Portfolio - kehittämiskansio
- Projektityö
- Oppimispäiväkirja
- Luentopäiväkirja
- Vertaisarviointi
- Itsearviointi
- Opiskelija opettaa
- Harjoitustyö
- Mind map eli miellekartta
- Demotilaisuus
- Vuorovaikutteiset tilaisuudet

Näistä arviointimenetelmistä löytyy lisää tietoa:

<http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/menetelmat>

Arvosanat

Opintosuoritukset, diplomityö mukaan lukien, arvostellaan asteikolla 0-5, jossa 0 on hylätty, 1 tyydyttävä, 2 erittäin tyydyttävä, 3 hyvä, 4 erittäin hyvä ja 5 kiitettävä. Arvostelussa voidaan myös käyttää arvosanoja hyväksytty ja hylätty. Opinnäytteisiin liittyvä kypsyysnäyte arvostellaan asteikolla hyväksytty-hylätty.

Tutkintosäännön mukaan opintojaksosta vastaava opettaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että tiedot hyväksytyistä opintosuorituksista sekä mahdollisuuksien mukaan pääpiirteittäiset arvosteluperusteet toimitetaan ilmoitustaululle kuukauden kuluessa kokeen toimittamisesta. Määräaikaan voidaan erityisestä syystä myöntää pidennystä.

Jos kurssi koostuu itsenäisistä osasuorituksista, on opiskelijoille viimeistään kurssin alkaessa ilmoitettava osasuoritusten painoarvo koko kurssin arvosanaan. Tämä arvosana merkitään opintorekisteriin kurssin tultua kokonaan suoritetuksi.

Tutkintosäännön mukaan opiskelijalla on oikeus saada tieto arvosteluperusteiden soveltamisesta opintosuoritukseensa. Hänelle on varattava tilaisuus tutustua arvosteltuun kirjalliseen tai muuten tallennettuun opinto-suoritukseen.

Opintosuorituksen arvostelun oikaisemisesta kerrotaan luvussa 4.8.

### 6.3 Palaute

Opiskelijalle opetus on osa tutkinnon suorittamista ja oppimista - näiden tukimuoto. Opettajalle opetus on osa omaa työtä ja toimintaa - joko virkavelvollisuutena tai kutsumuksena. Opiskelija voidaan siis nähdä asiakkaana, joka käyttää palveluja; ja opettaja tuottajana tai palvelijana, joka toteuttaa palveluksen. Toinen kärjistys akateemiseen suuntaan näkee opettajan tieteeseen vihkiytyneenä tutkija-opettajana ja opiskelijan tieteestä haltioituneena etsijä-oppijana. (Kauko Hämäläinen, Kirjokannen taonnasta eli kuinka opetusta ja oppimista arvioidaan)

Miksi palautetta kerätään?

Arvioinnin syynä voi olla halu selvittää, onko opetus hyvää.

Lähtökohtana voi olla myös tutkinto-ohjelman yleinen käsitys, että opetus on huonoa. Tällöin halutaan tehdä diagnoosi esimerkiksi siitä, miksi opiskelijat eivät opi juuri haluttua asiaa tai miksi opiskelijat eivät ole tyytyväisiä.

Arvioinnissa voidaan myös pyrkiä selvittämään, onko opetuksen uudistaminen toteutunut ja asetetut tavoitteet saavutettu.

Palautteiden antamisen ajankohta ja tiheys

Arviointi voi olla luonteeltaan yksittäistä tai jatkuvaa. Yksittäisellä ymmärretään kurssin tai opetusjakson arvioimista yhdellä kerralla, kun taas jatkuva arviointi toteutetaan joko useana perättäisenä arviointina ja osana opetusta.

Opiskelijapalaute

Palautetta voidaan kerätä ennen kurssia, kurssin aikana ja kurssin jälkeen joko suullisesti tai kirjallisesti. Monilla tiedekunnilla on käytössä erityisiä sähköisiä kurssipalautteen keruujärjestelmiä.

Kurssipalauteryhmä

Joillakin kursseilla on käytössä vapaaehtoisista opiskelijoista koostuva kurssipalauteryhmä, jonka opettaja on kerännyt kurssin alussa. Opiskelijat antavat opettajalle palautetta suullisesti ja/tai kirjallisesti kurssin aikana, jolloin kurssia on mahdollista kehittää sen ollessa käynnissä.

Tutkinto-ohjelman käytäntö

Tutkinto-ohjelmalla on sekä yksittäisarviointi että jatkuvaa arviointia. Kurssin luennoitsija ilmoittaa joko luennoilla tai Nopassa/kurssin kotisivulla, miten arviointi kurssilla suoritetaan.

Tutkinto-ohjelmassa päätettiin ottaa Opinions-Online -ohjelma kaikkien tekniikan kandidaatin tutkinnon kurssien palautejärjestelmäksi. Suositellaan, että varsinkin ne syventävät kurssit, joihin osallistuu runsaasti opiskelijoita, ottavat ohjelman myös käyttöönsä.

Kaikille massaperuskursseille päätettiin perustaa palauteryhmät. Ryhmät koostuvat luennoitsijasta tai pääassistentista sekä neljästä opiskelijasta.

Arviointilomaketta käytetään varsinkin syventävien kurssien palautteen antamiseen. Arviointilomake täytetään viimeisellä luennolla tai tenttipalautuksen yhteydessä. Arviointeja käsitellään TFM-koulutusneuvostossa.

Oppimisen ja opetuksen kehittäminen

Opiskelua ja opetusta voidaan kehittää arvioimalla sitä. Kehityksen pitää tapahtua opettajien ja opiskelijoiden yhteistyön kautta. Erilaisia tapoja arvioida ja kehittää opiskelua ja opetusta ovat mm.

- Ulkopuolinen arviointi
- Keskustelut opiskelijoiden kanssa
- Kysymykset opiskelijoille
- Omat havainnot
- Opintosuoritukset
- Kyselylomakkeet (avoimet kysymykset / numeromuotoiset kysymykset)
- Vertaisopettajan havainnot
- Opettajan päiväkirja
- Kurssityöryhmä
- Haastattelut
- Opiskelijoiden tai opettajien itsearviointi

Näistä arviointi- ja kehittämismenetelmistä löytyy lisää tietoa:

<http://www.dipoli.tkk.fi/ok/p/menetelmat>

## 7 HARJOITTELU

Opiskelijan tutkintoon voi sisältyä pakollista ja vapaaehtoista harjoittelua. Tekniikan kandidaatin tutkinnossa harjoittelu on asiantuntijuutta kehittävä ja diplomi-insinöörin, arkkitehdin ja maisema-arkkitehdin tutkinnossa harjoittelun tavoitteena on asiantuntijuuden syventäminen. Opiskelijan tutkinto-ohjelmasta vastaava tiedekunta määrää tutkintosäännön yleislinjauksia noudattaen, mihin osaan pakollinen harjoittelu kuuluu tutkintorakenteessa. Vapaaehtoinen harjoittelu taas kuuluu opiskelijan vapaasti valittaviin opintoihin.

### 7.1 Työnhakuun ja harjoitteluun liittyvät palvelut TKK:lla

Ura- ja rekrytointipalvelut (Innopoly 2, 3. krs.) toimii TKK:n opiskelijan linkkinä työelämään. Tule rohkeasti kysymään neuvoa tai laita sähköpostia [uraverkko\(at\)tkk.fi](mailto:uraverkko(at)tkk.fi). Autamme työnhakupapereiden teossa ja työnhaussa, koti-tai ulkomaan harjoittelupaikan etsinnässä sekä urasuunnittelussa. Opiskeluun ja oppimiseen liittyvissä asioissa saa tukea opintopsykologilta. Lisäksi järjestämme tapahtumia, joissa voi luoda henkilökohtaisia kontakteja eri tekniikan alojen työnantajiin. Kannattaa rekisteröityä TKK:n Uraverkko-palveluun osoitteessa <http://uraverkko.tkk.fi/> Tekniikan alan laajimmassa rekrytointikanavassa on tarjolla projektitöitä, diplomi- ja harjoittelupaikkoja sekä vakituisia työpaikkoja. Työnantajat voivat tehdä Uraverkossa ansioluettelohakuja.

Kaikista Ura- ja rekrytointipalveluiden palveluista ja tapahtumista saa tietoa [www-sivuillamme](http://www.sivuillamme) osoitteesta <http://uraverkko.tkk.fi/>

### 7.2 Harjoittelun tavoitteet

Harjoittelun tarkoituksena on tukea opiskelijan kykyä arvioida ja soveltaa korkeakoulun antamaa opetusta käytännössä ja antaa opiskelijalle valmiuksia työelämään. Harjoittelun kautta opiskelijan on mahdollista punnita ammatillisen suuntautumisen vaihtoehtoja ja käytännön kokemuksen avulla on myös helpompi suunnata omia intressejä opinnoissa oikeaan suuntaan.

Alemman tutkinnon harjoittelun tavoite on kehittää ammattitaitoa sekä perehdyttää harjoittelija yrityksen sosiaaliseen ja fyysiseen työympäristöön. Harjoittelun tarkoitus on mm. nähdä työntekijän näkökulmasta työntekoa oikeassa työympäristössä sekä huomioida esimies-alaisuhteita.

TFM-tutkinto-ohjelmassa *ammattiharjoittelua* voidaan sisällyttää alemman tutkinto-ohjelman vapaasti valittaviin opintoihin. Harjoittelua ei voi sisällyttää ylempään perustutkintoon.

### 7.3 Harjoittelupaikan hakeminen

Harjoittelupaikan hankinnasta vastaa opiskelija itse, mutta apua saa Ura- ja rekrytointipalveluista sekä tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvojilta. Kattavimman tiedon ajankohtaisista harjoitteluasioista, harjoitteluohjelmista sekä avoimista harjoittelu- ja työpaikoista löydät Uraverkko-palvelustamme osoitteesta <http://www.uraverkko.net/fi/>.

#### 7.4 Harjoittelua koskevat ohjeet

- Harjoittelu on TFM:n alemmassa tutkinto-ohjelmassa vapaaehtoista. Asiantuntijuutta kehittävää ammattiharjoittelua voidaan sisällyttää alemman tutkinto-ohjelman vapaasti valittaviin opintoihin korkeintaan 4 opintopistettä (op). Ammattiharjoittelu on diplomi-insinöörin tai vastaavan johdolla suoritettua harjoittelua kotimaassa tai ulkomailla.
- Harjoittelua ei voi sisällyttää teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmassa ylempään perustutkintoon.
- Työympäristöharjoittelua ei voi sisällyttää tutkintoon ollenkaan.
- Harjoittelun tulee liittyä tutkinto-ohjelman opetukseen tai opiskelijan opintosuunnitelmaan ja sen tavoitteena on antaa opiskelijalle työelämässä tarvittavaa valmiutta sovellettaessa teoreettisia perustietoja käytännön ratkaisuihin.
- Kahden viikon täysipäiväinen harjoittelu vastaa yhtä opintopistettä.
- Harjoittelu voi olla myös osa-aikaista, mutta tällöin työajan on oltava vähintään 20 tuntia viikossa. Neljän viikon osa-aikainen harjoittelu vastaa yhtä opintopistettä.
- Opintopisteitä tuottavan harjoittelujakson pituuden on oltava vähintään 4 viikkoa.
- Samoissa työtehtävissä harjoittelusta voi saada minimissään 2 pistettä ja maksimissaan 4 pistettä (vähintään 8 viikon harjoittelusta).
- Jos työtehtävät ovat olennaisesti muuttuneet harjoittelujakson aikana, voidaan pitkäkestoinen harjoittelu katsoa kahdeksi jaksoksi.
- Jokaisesta harjoittelujaksosta tulee tällöin tehdä erillinen raportti.
- Koska harjoittelu on opintosuoritus, ei harjoitteluopintopisteitä voi saada siltä ajalta, jolloin on tehnyt erikoistyön tai suorittanut muuta opintokurssia. Em. harjoitteluajoista vähennetään muun opintosuorituksen tekemiseen käytetty "aika", joka lasketaan siten, että yksi opintopiste vähentää yhden harjoitteluviikon.
- Harjoittelua ei myönnetä kandidaatintyön tekemisen aikaisesta eikä kandidaatintyön valmistumisen jälkeisestä työssäkäynnistä.
- Varusmiespalvelun tai siviilipalvelun ajalta ei myönnetä ollenkaan harjoitteluopintopisteitä.

#### 7.5 Harjoitteluraportti

Harjoitteluraportin tarkoituksena on vahvistaa harjoittelun arvoa opintojen osana. Raportin tulisi sisältää tyypillisesti mm. huomioita esimies-alaisuudesta, työsuojelusta, organisaation rakenteesta, diplomi-insinöörin työroolista ja tehtävien hoidosta korostaen yleispäteviä havaintoja ja välttäen harjoittelupaikan arvostelua. Raportti saa olla vapaamuotoinen, mutta oikeakielisyyteen tulee kiinnittää huomiota.

#### 7.6 Harjoittelun hyväksymistä koskevat ohjeet

Harjoittelun hyväksyy koulutusneuvoston nimeämä henkilö.

Hakemuskavakkeita saa osoitteesta:

<http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/harjoittelu/hyvakysyttaminen/> .

Hakemukset luovutetaan henkilökohtaisesti TFM:n tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvojalle. Hakemukseen on liitettävä oikeaksi todistettu työtodistusjäljennös, josta tulee ilmetä työtehtävien laatu (ammattimaisuus), työaika (tuntia viikossa) sekä työsuhteen pituus. Lisäksi opiskelija liittää hakemukseen kirjoittamansa harjoitteluraportin.

Hakemuksessa ilmoitetaan työaika täysinä viikkoina (siis alaspäin pyöristäen).

- Harjoittelut käsitellään tenttijaksojen aikana.
- Hakemukset jätetään harjoitteluneuvojalle viimeistään tenttijaksoa edeltävänä päivänä.
- Harjoittelut kirjataan oodi-rekisteriin kuukauden kuluessa.
- Harjoittelun hyväksyjä voi käsitellä harjoittelun erityisistä syistä nopeammin.

Lisätietoja harjoitteluun liittyvissä asioissa antaa TFM tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvoja. Ajankohtaista tietoa löytyy harjoitteluneuvojan kotisivulta <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/harjoittelu/> .

#### Kansainvälinen harjoittelu

Kansainvälinen harjoittelu on erittäin suositeltavaa. Ulkomaan harjoittelussa on olennaista tutustua tekniikan alaan kansainvälisessä ympäristössä, oppia työskentelemään toisen kulttuurin työympäristössä sekä parantaa kielitaitoa.

Ulkomaan harjoittelusta kiinnostuneiden kannattaa tutustua verkkosivuillamme esitelyihin kansainvälisiin harjoitteluohjelmiin, hakuaikeihin ja kansainvälisen harjoittelun apurahoihin. Parhaiten saat tietoa liittymällä Ura- ja rekrytointipalvelujen kansainvälisen harjoittelun sähköpostilistalle. Listalle pääset laittamalla viestin [harjoittelu@tkk.fi](mailto:harjoittelu@tkk.fi).

Voit hakea ulkomaille harjoitteluun harjoitteluohjelmien kautta tai itsenäisesti. IAESTE-ohjelma tarjoaa kaikenlaisia harjoittelumahdollisuuksia ympäri maailmaa. Haku ohjelmaan tapahtuu alkuvuodesta, lue ohjelmasta tarkemmin <http://www.rekry.tkk.fi>. Muita mahdollisuuksia ovat mm. Finpro, Vulcanus ja CERN-harjoittelut. Lisäksi kannattaa tutustua opiskelijajärjestöjen tarjoamiin harjoittelumahdollisuuksiin.

Harjoittelupaikan ulkomailta voi hankkia myös omatoimisesti esim. ottamalla itse yhteyttä ulkomaiseen yritykseen. Lue lisää [www-sivuiltamme](#) paikan hankkimisesta itse. Voit myös piipahtaa toimistollamme kysymässä vinkkejä kansainväliseen työnhakuun sekä noutamaan työhakemuksen malleja eri kielillä.

#### 7.7 Ulkomaan harjoittelun apurahat

Korkeakoulu myöntää ulkomailta harjoitteleville opiskelijoille matka- ja harjoitteluapurahaa. Apurahoja voidaan myöntää opiskelijoille, jotka ovat edenneet opinnoissaan kohtuullisesti. Hakemukset liitteineen tulee toimittaa Ura- ja rekrytointipalveluihin ennen harjoittelun alkamista. Hakemusohjeet, ohjeet ja apurahojen määrät löydät verkkosivuilta <http://www.rekry.tkk.fi> tai tutkinto-ohjelmasi harjoitteluneuvojalta.

## 8 OPINNOT MUISSA YLIOPISTOISSA

### 8.1 Valtakunnallinen JOO-sopimus

Elokuun 2004 alusta voimaan tulleella valtakunnallisella joustavan opinto-oikeuden (JOO) sopimuksella pyritään laajentamaan kotiyliopiston opetustarjontaa ja edistämään tutkintojen suorittamista. Sopimus antaa perus- ja jatkotutkinto-opiskelijoille mahdollisuuden sisällyttää tutkintoonsa sivuaineopintoja tai opintokokonaisuuksia muiden yliopistojen opetustarjonnasta. Sopimuksen piiriin kuuluvat Suomen kaikki yliopistot.

Järjestelmän piirissä on Teknillisen korkeakoulun lisäksi Helsingin yliopisto, Helsingin kauppakorkeakoulu, Tampereen teknillinen yliopisto, Tampereen yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Vaasan yliopisto, Svenska handelshögskolan, Joensuun yliopisto, Kuopion yliopisto, Turun kauppakorkeakoulu, Turun yliopisto ja Åbo Akademi. Sähköinen hakulomake on sivulla [www.joopas.fi](http://www.joopas.fi) -> JOO-hakujärjestelmään.

#### Käytännöstä

Sähköisessä haussa opiskelija täyttää lomakkeen, joka siirtyy sähköisesti opiskelijan oman tiedekunnan tai tutkinto-ohjelman JOO-asioita käsittelevälle henkilölle puollettavaksi. Myönteisen puoltopäätöksen jälkeen hakemus siirtyy sähköisesti kohdeyliopistoon opinto-oikeuden myöntämistä varten. Päätöksen opinto-oikeuden myöntämisestä tekee aina opetuksen järjestävä yliopisto.

JOO-opiskelijana lukuvuosi-ilmoittautuminen tulee tehdä sekä Teknilliseen korkeakouluun että kohdeyliopiston ohjeiden mukaisesti yleensä myös kohdeyliopistoon. Ylioppilaskunnan maksut suoritetaan vain omalle ylioppilaskunnalle lukuvuosi-ilmoittautumisen yhteydessä.

#### Opintosuoritusten hyväksyminen tutkintoon

Muulla suoritettujen opintojen sisällyttämisestä tutkintoon päättää aina opiskelijan kotiyliopisto. Teknillisen korkeakoulun hallitus on tehnyt 31.1.1989 seuraavan yleispäätöksen:

1. Opiskelijan suoritukset kotimaisessa yliopistossa hyväksytään täysimääräisenä tutkintoon edellyttäen, että opintosuunnitelma on vahvistettu tutkinto-ohjelmassa.
2. Opintosuunnitelma laaditaan yhteistyössä asianomaisen professorin kanssa, joka myös hyväksyy suunnitelman.
3. Päätöksen opintosuoritusten hyväksymisestä tekee asianomainen tutkinto-ohjelma.
4. Todistuksen myöntäminen Teknillisestä korkeakoulusta edellyttää, että pääosa opinnoista diplomityö mukaan lukien on suoritettu Teknillisessä korkeakoulussa.
5. Jos Teknillinen korkeakoulu tekee opintoyhteistyösopimuksen toisen yliopiston kanssa, noudatetaan edellä mainittuja periaatteita soveltuvin osin.

Lisätietoja JOO-opiskelusta saa edellä mainitun verkkopalvelun lisäksi yliopistojen opintotoimistoista ja opintojen suunnittelijoilta, joiden yhteystiedot

löytyvät JOOPAS-palvelusta. Teknillisessä korkeakoulussa sopimukseen liittyvää yleistä neuvontaa antaa opintoasiain toimisto, puh. 451 5620. JOO-opiskeluun liittyviä kysymyksiä voi lähettää myös sähköpostitse osoitteeseen: JOO-posti@tkk.fi. Tutkinto-ohjelmakohtaista neuvontaa saa tutkinto-ohjelmien kanslioista ja opintoneuvontahenkilökunnalta.

## 8.2 Kansainväliset opinnot

Teknillisen korkeakoulun sopimukseen perustuvaa opiskelijavaihtoa hallinnoi kansainväliset opiskelijapalvelut. Kansainväliset opiskelijapalvelut käsittelevät sekä vaihto-opiskeluhakemukset että ulkomaisiin opintoihin myönnettävät TKK:n apurahat. Hakuajat eri opiskelupaikkoihin vaihtelevat jonkin verran. Tarkista hakuajat opintoasiain toimiston kansainvälisistä opiskelijapalveluista tai www-sivuilta osoitteesta <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/kv/>

Lisäksi TKK:lla on ylemmässä perustutkinnossa tutkintoon johtavia ohjelmia, jotka toteutetaan yhteistyössä ulkomaisten yliopistojen kanssa ja joissa kansainvälinen liikkuvuus on sisäänrakennettuna. Näissä ohjelmissa opinnoista yleensä noin puolet suoritetaan ulkomaisessa yhteistyöyliopistossa. Lisätietoa sivuilta <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/kv/kv-ohjelmat/index.html>

Opiskelu ulkomailla on sijoitus tulevaisuuteen ja meriitti, jota työnantajat arvostavat. Paitsi akatemista hyötyä, ulkomailla opiskelu antaa henkistä ja kulttuurista pääomaa, suhteita ja kielitaitoa.

TKK:n opiskelijavaihto-ohjelmat  
Pohjoismaat - NORDTEK/Nordplus  
Eurooppa - Erasmus  
TIME-ohjelma (kaksoistutkinto-ohjelma)  
Eurecom  
ISEP-US ja ISEP Multilateral  
GE4 - verkosto  
TKK:n kahdenväliset sopimukset opiskelijavaihdosta

Lisää tietoa opiskelijavaihto-ohjelmista osoitteesta  
<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/kv/index.html>

Ulkomaisten korkeakouluopintojen hyväksi lukeminen tutkinnossa. Kaikilta TKK:n opiskelijavaihto-ohjelmassa lähteviltä opiskelijoilta sekä opiskelijoilta, joille myönnetään TKK:n stipendi ulkomaisia opintoja varten, edellytetään opintosuunnitelmaa ennen ulkomaille lähtöä. TKK:n professorin tulee hyväksyä suunnitelma. Tällä varmistetaan se, että opiskelija voi palattuaan sisällyttää ulkomaiset opintonsa TKK:lla suoritettavaan tutkintoon mahdollisimman helposti ja täysimääräisesti. Lisätietoja ulkomaisten opintojen hyväksi lukemisesta saat oman tutkinto-ohjelmasi suunnittelijalta.

Kustannukset ja rahoitus - TKK:n stipendit. Opiskelukustannukset vaihtelevat paljonkin kohdemaasta ja yliopistosta riippuen. Tärkeimmät välttämättömät kustannuserät ovat matkat, mahdolliset lukukausimaksut, asumis- ja elinkustannukset, vakuutukset sekä oppimateriaali. Yleensä ei ole mahdollista löytää yhtä rahoituskanavaa, joka kattaisi kaikki kustannukset, vaan rahoituksen joutuu hankkimaan useasta eri lähteestä. Teknillinen korkeakoulu myöntää apurahoja ulkomaisia opintoja varten perustutkinto-opiskelijoille. Stipendiä

voivat hakea sekä TKK:n vaihto-ohjelmissa lähtevät että paikan itse hankkineet opiskelijat.

Opiskelijat voivat hakea myös lukukausimaksutukea. Tarkempia tietoja stipendeistä osoitteesta

[http://www.tkk.fi/fi/opinnot/kv/vaihtoon\\_hakeminen/rahoitus/tkkn\\_stipendi.html](http://www.tkk.fi/fi/opinnot/kv/vaihtoon_hakeminen/rahoitus/tkkn_stipendi.html)

Apurahoja voi hakea myös eri säätiöiltä ja rahastoilta, jotka ilmoittavat hakuajoista mm. päivälehdissä. Myös opintotukea ja asumislisää voidaan myöntää ulkomaan opintoihin.

Kotikansainvälistyminen

TKK:lla on tarjolla useita englanninkielisiä ohjelmia sekä yksi ruotsin- ja englanninkielinen ohjelma, jotka ovat avoimia myös TKK:n omille opiskelijoille.

Lisätietoa osoitteesta

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/kv/kotikansainvalistymisen/index.html>

Kotimaassa voit kansainvälistyä myös toimimalla kv-ISOhenkilönä.

Kv-ISOhenkilö auttaa tulevia ulkomaalaisia opiskelijoita käytännön asioissa.

Jos haluat kv-ISOhenkilöksi, ota yhteyttä TKY:hyn tai tutkinto-ohjelman kv-neuvojaan.

Lisätietoja opiskelijavaihdosta

Lisätietoja saat TKK:n kansainvälisistä opiskelijapalveluista ja siellä erityisesti Tietotorilta (huone Y249c, päärakennuksen 2. krs.).

Kansainvälisten opiskelijapalveluiden suunnittelijoiden yhteystiedot ja vastuualueet löydät osoitteesta

<http://www.tkk.fi/fi/yleista/yhteystiedot/hallinto/opintotoimisto.html#kvpalv>

muista myös...

tutkinto-ohjelman kv-neuvojat ja suunnittelijat,

[http://www.tkk.fi/en/studies/study\\_counselling/index.html](http://www.tkk.fi/en/studies/study_counselling/index.html)

professorit, erityisesti oma professorisi (heillä on usein kansainvälisiä suhteita)

tutkinto-ohjelmien kv-ilmoitustaulut

TKY:n www-sivut osoitteessa <http://www.tky.fi/fi/> -> teekkareille ->

kansainvälisyys,

TKY:n yhdistykset (ESN, BEST, AIESEC, jne.)

Kansainvälisen henkilövaihdon keskus CIMO, <http://w>

### 8.3 Suomen virtuaaliyliopisto

Suomen virtuaaliyliopisto (SVY)

<http://www.vy.fi>

Virtuaaliyliopistotoiminta on sekä yliopiston sisäistä että yliopistojen välistä yhteistyötä ja verkottumista tieto- ja viestintätekniiikan hyödyntämiseksi opetuksen ja opiskelun tukena. Opiskelijalle virtuaaliyliopistoyhteistyö antaa mahdollisuuden

opiskella joustavasti verkon kautta oman yliopistonsa sisällä tai hakeutua muiden yliopistojen tai yliopistojen yhteistyössä tuottamille verkkokursseille hyödyntää opintojen suunnittelun ja ohjauksen verkkopalveluja

käyttää joustavan opiskelun sähköisiä asiointipalveluja ([www.joopas.fi](http://www.joopas.fi)).

Joustava opinto-oikeus ja opiskelijaliikkuvuus Suomen yliopistoissa Valtakunnallisella joustavan opinto-oikeuden (JOO) sopimuksella pyritään laajentamaan tarkoituksenmukaisesti kotiyliopiston opintotarjontaa ja edistämään tutkintojen suorittamista. Sopimus antaa perus- ja jatkotutkinto-opiskelijoille mahdollisuuden monipuolistaa tutkintoaan ja sisällyttää tutkintoonsa sivuaineopintoja ja opintokokonaisuuksia muiden yliopistojen opintotarjonnasta.

JOO-opintojen sähköinen haku tai tulostettava hakulomake JOOPAS-verkkopalvelusta <http://www.joopas.fi>

JOO-opinto-oikeuden haku tapahtuu kaikissa yliopistoissa samalla valtakunnallisella lomakkeella joko sähköisesti tai paperilomakkeella.

SVY:n valtakunnalliset verkkopalvelut opiskelijoille

SVY:n opiskelijapalvelut ovat keskitetysti saatavilla portaalista <http://www.vy.fi>  
*Opintoihin hakeutumisen verkkopalveluja:*

- JOOPAS joustavan opinto-oikeuden verkkopalvelu perus- ja jatkotutkinto-opiskelijoille
- Kurssitarjonta perus- ja jatkotutkinto-opiskelijoille tarkoitettujen yliopistojen ja tieteenalaverkostojen verkkokurssien hakupalvelu

## 9 KANDIDAATTISEMINAARI JA KANDIDAATINTYÖ

Tekniikan kandidaatin tutkintoon kuuluu opinnäytetyönä kandidaatintyö, joka laaditaan tutkinto-ohjelman alaan liittyvästä aiheesta. Aiheesta sovitaan kandidaattityön ohjaajan kanssa, joka seuraa kandidaattityön etenemistä ja tukee opiskelijaa työn tekemisessä. Kandidaatintyö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävissä tiedekunnassa.

### 9.1 Kandidaatintyön ja kandidaattiseminaarin tavoitteet ja sisältö

Kandidaatintyö on osa 10 opintopisteen opintokokonaisuutta, johon kuuluu lisäksi kandidaattiseminaari ja kypsyysnäyte. Kandidaatintyön ja kandidaattiseminaarin opintokokonaisuuden tavoitteena on:

- luoda tiedonhaun,
- tieteellisen ajattelun,
- tiedon jäsentämisen ja käsittelyn sekä
- kielen ja viestinnän taitoja.

Työn valmistuttua opiskelijat esittelevät työnsä seminaariryhmässä ja opponivat toisten opiskelijoiden töitä.

### 9.2 Kandidaatintyön ja kypsyysnäytteen kielivaatimukset

Kandidaattiseminaarin opetuskielenä on joko suomi tai ruotsi. Opiskelija voi valita osallistuuko hän suomen- vai ruotsinkieliseen seminaariin. On kuitenkin suositeltavaa, että opiskelija osallistuu koulusivistyskielensä mukaiseen kandidaattiseminaariin. Kandidaatintyön kielestä lähemmin kohdassa 9.3.

Kandidaattiseminaarin yhteydessä tehdään kypsyysnäyte, joka kirjoitetaan aina sillä kotimaisella kielellä, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä. Kypsyysnäytteen tarkoituksena on tarkistaa opiskelijan perehtyneisyys hänen kandidaatintyönsä alaan sekä sen kotimaisen kielen erinomainen taito, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä. Kypsyysnäyte kirjoitetaan kandidaatintyön ohjaajan tai vastuuopettajan antamasta aiheesta. Kypsyysnäyte järjestetään valvotussa kirjoitustilaisuudessa tai tarvittaessa erillisessä tenttitilaisuudessa. Kypsyysnäytteen kielen tarkastaa kielikeskuksen suomen tai ruotsin opettaja ja sisällön työn ohjaaja tai vastuuopettaja. Kypsyysnäytteen arvostelussa käytetään arvosanoja hyväksytty ja hylätty.

Opiskelija, joka on saanut koulusivistyksensä muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä tai joka on saanut koulusivistyksensä ulkomailta, osallistuu suomen- tai ruotsinkieliseen kandidaattiseminaariin. Edellä mainittu opiskelija voi kandidaattiseminaarin vastuuopettajan suostumuksella kirjoittaa kypsyysnäytteen myös muulla kuin suomen tai ruotsin kielellä.

### 9.3 Kandidaattiseminaarin toteutus

Kielenhuollon ja viestinnän osuus järjestetään kevät- ja syyslukukaudella ennen varsinaisen luentokauden alkua. Suositellaan, että kaikki suorittavat em. osuuden.

Opiskelijat voivat halutessaan suorittaa myös pääkirjaston järjestämän Tieteellisen tiedon haun kurssin (2 op), jotka on jaettu tutkinto-ohjelmien mukaan. Kurssi voidaan sijoittaa vapaasti valittaviin opintoihin.

<http://lib.tkk.fi/Opetus/Informatiikka/index.html>

Kandidaattiseminaarissa opiskelija esittelee työn julkisesti yleisölle ja opponenteille, puolustaa työtään sekä opponoi muiden opiskelijoiden kandidaatintöitä.

Varsinainen kandidaattiseminaari järjestetään pääainekohtaisesti. Tutkinto-ohjelmalla on pääaineen mukaan kolme kandidaattiseminaaria:

Teknillisen fysiikan seminaari (vastuuopettaja dosentti Mikko Alava)

<http://www.fyslab.hut.fi/%7Emja/kandi.html>

Matematiikan seminaari (vastuuopettaja professori Matti Lassas)

[http://math.tkk.fi/teaching/seminaari/index\\_kandi.html.fi](http://math.tkk.fi/teaching/seminaari/index_kandi.html.fi)

Systeemitieteiden seminaari (vastuuopettajat professori Raimo P. Hämäläinen ja professori Harri Ehtamo)

<http://www.sal.tkk.fi/Opinnot/Mat-2.kandi/>

Ruotsinkielisten seminaari

TKK:lla järjestetään kaikkien tiedekuntien yhteinen ruotsinkielinen kandidaattiseminaari kerran lukukaudessa.

Seminaarin kotisivulle:

<http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud/kandidatsemi.html>

Opiskelijat voivat vaihtoehtoisesti osallistua pääainekohtaisiin suomenkielisiin seminaareihin ja tehdä työnsä sekä pitää seminaariesitelmänsä ruotsiksi.

Kandidaatintyö

Kandidaatintyön rakenteen tulee olla hyvän tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukainen, esitystavaltaan hyvin jäsennelty sekä tyyllillisesti ja kielellisesti viimeistelty. Opiskelijan tulee saada ohjausta kandidaatintyönsä tekemiseen ja sanallista palautetta työstään. Ohjaajan ja pääaineen professorin tehtävänä on valvoa kandidaatintöiden tasoa ja laajuutta. Kandidaatintyön arvostelee pääaineen professori ohjaajan esityksestä. Hyväksytystä kandidaatintyöstä käytetään arvosanoja hyväksytyt ja kiittäen hyväksytyt.

Rehtorin päätös 12.11.2007 lyhyesti

Kandidaatintyön kieltä koskevaa kohtaa täydennetään siten, että myös koulusivistyksensä suomen tai ruotsin kielellä saanut opiskelija voi erityistapauksessa, hakemuksesta kirjoittaa kandidaatintyön englanniksi.

Kandidaatintyön kieli vahvistetaan aiheen hakemisen yhteydessä kirjoittamalla kandidaatintyön nimi sillä kielellä, millä työ kirjoitetaan.

Työ voidaan tehdä englannin kielellä mikäli;

- työ tehdään kansainvälisessä tutkimusryhmässä, tai
- kandidaatintyön ohjaaja tai valvoja on ulkomaalainen, tai
- kandidaatintyö tehdään ulkomailla.

Englanniksi kandidaatintyönsä kirjoittanutta opiskelijaa on rehtorin päätöksessä ohjeistettu kirjoittamaan työstään noin kolmen sivun mittainen yhteenveto koulusivistyskielellään. Tämä teksti tulisi toimittaa kielikeskukseen suomen

kielen lehtori Inkeri Lehtimajalle tai ruotsin kielen lehtori Eva Lönnholmille palautteen antamista varten. Omasta tekstistä kielenopettajalta saatu palaute kuuluu olennaisena osana kandidaattiseminaariin ja akateemisen kirjoittamisen taidon kehittämiseen. Saavutettu taito arvioidaan kandidaatintyöstä kirjoitettavalla kypsyysnäytteellä, jonka kieliasu tarkastetaan kielikeskuksessa. Kandidaatintyö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävissä tiedekunnassa.

#### Tiivistelmä

Kandidaatintyöhön liitetään kandidaatintyön kielellä kirjoitettu tiivistelmä. Englanninkieliseen työhön lisätään myös suomenkielinen tiivistelmä.

#### Kandidaatintyön laadinta ja aiheesta sopiminen

Kandidaatintyö laaditaan pääaineen alaan liittyvästä aiheesta tai aiheesta, jonka pääaineen professori hyväksyy. Aiheesta sopivat keskenään pääaineen vastuuprofessorin määräämä ohjaaja ja opiskelija. Mikäli työn ohjaaja on TKK:n ulkopuolelta, pyydetään aiheelle hyväksymistä pääaineesta vastaavalta professorilta.

Kandidaatintyön ohjaajana voi toimia Teknillisessä korkeakoulussa päätoimisesti työskentelevä, vähintään ylemmän perustutkinnon suorittanut opettaja tai tutkija tai pääaineesta vastaavan professorin hyväksymä TKK:n ulkopuolinen vähintään ylemmän perustutkinnon suorittanut henkilö.

#### Kandidaatintöiden aiheet

- Opiskelija saa aiheen ja tekee kandidaatintyön tutkimusapulaisena TKK:n laboratoriossa. Hänelle nimetään laboratorion puolesta ohjaaja.
- Opiskelija saa aiheen ja tekee kandidaatintyön työskennellessään TKK:n ulkopuolella. Pääaineen professori hyväksyy aiheen ja ohjaajan.
- Opiskelija saa aiheen pääaineen aiheuettelosta tai hän esittää itse aiheita. Pääaineen professori määrää hänelle ohjaajan.

Ohjaajan tulee seurata kandidaatintyön etenemistä ja tukea opiskelijaa sen tekemisessä.

#### 9.4 Kandidaatintyön tallentaminen

"Kandidaatintyöstä laaditaan tiivistelmä opinnäytteen kielellä ja englanninkielellä, ja työ laitetaan 'tekniikanpunaisiin' kansiin TKK:n viestintäyksiköltä saatavien ohjeiden mukaisesti."

Yleiset ohjeet ovat:

- työn koko A4
- viininpunaiset kluuttikannet (viininpunainen väri lähinnä tekniikanpunaista)
- kansiteksti (otsikko); asettelu ja kirjasin sama kuin diplomityössä
- vuosiluku toiselle riville
- tekijän nimi alas oikealle
- painatus kullalla

Rehtorin päätös kandidaatintöiden tallennuksesta, uusi ohje

Kandidaatintyöt luovutetaan sähköisessä muodossa (pdf-tiedostona). Ne säilytetään kirjaston ylläpitämässä tietokannassa siten, että ne ovat Teknillisen korkeakoulun opiskelijoiden ja opettajien saatavilla.

Opiskelija voi halutessaan myös kansittaa oman työnsä; tällöin se tehdään em ohjeiden mukaisesti ja opiskelijan itsensä kustantamana.

Tiedekunta voi lisäksi tulostaa kandidaatintöistä paperiversioita ja pitää niitä esillä haluamallaan tavalla.

Lähempiä ohjeita

[http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts\\_2005/](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/tutkinto-ohjelma/ts_2005/)

## 10 DIPLOMITYÖ

### 10.1 Diplomityöhön liittyviä säädöksiä

TS 26§. Diplomityö tehdään pääaineeseen liittyvästä aiheesta, josta se opettaja, jonka alaan aihe kuuluu, ja opiskelija keskenään sopivat.

Perustellusta syystä ylemmän perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaava koulutusneuvosto (TFM-koulutusneuvosto) voi antaa luvan diplomityön laatimiseen myös sivuaineeseen liittyvästä aiheesta.

Diplomityön aiheen ja kielen vahvistaa TFM-koulutusneuvosto sekä nimittää diplomityölle valvojan ja ohjaajan.

Koulutusneuvosto voi tarvittaessa määrätä valvojan toimimaan myös diplomityön ohjaajana. Koulutusneuvosto päättää työn hyväksymisestä ja antaa siitä arvosanan perehdyttyään työn valvojan kirjalliseen lausuntoon.

Diplomityön valvojan tulee olla yliopiston professori ja työn ohjaajalla tulee olla vähintään ylempi korkeakoulututkinto.

Opiskelijan on osoitettava kypsyttä aiheen käsittelemisessä.

Diplomityöhön sisältyy seminaariesitelmä tai vastaava esittelytilaisuus.

Diplomityön aihetta voidaan hakea, kun tekniikan kandidaatin tutkinto on suoritettu ja ylemmästä korkeakoulututkinnosta on suoritettu vähintään 45 opintopistettä.

Diplomityön määräajasta sopivat työn valvoja ja tekijä niin, että se on korkeintaan yksi vuosi. Jos diplomityötä ei esitetä tarkastettavaksi määräaikaan mennessä, aihe raukeaa, ja opiskelijan tulee hakea koulutusneuvostolta uutta diplomityön aihetta.

Diplomityön tekoaikana valvojan tulee järjestää opiskelijalle mahdollisuus antaa selvityksensä työn edistymisestä, josta valvoja antaa palautetta.

Vastaavasti valvoja voi pyytää opiskelijaa selvittämään työnsä edistymistä.

Diplomityön arvostelemista ja hyväksymistä on pyydettävä kirjallisesti koulutusneuvostolta. Valvojan tulee esittää kirjallinen lausuntonsa perusteluineen ja arvosanaehdotuksineen pääsääntöisesti kuukauden kuluessa siitä, kun työ on jätetty.

Diplomityö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävissä tiedekunnassa. Se on luovutettava vähintään kahtena kappaleena.

## 10.2 Kypsyysnäyte

Opiskelijan on kirjoitettava diplomityöhön liittyen kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä diplomityön alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa. Mikäli opiskelija on osoittanut kielitaitonsa jo tekniikan kandidaatin tutkintoa tai muuta alempaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä, hänen ei tarvitse tässä tapauksessa osoittaa sitä enää ylempää perustutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä. Kypsyysnäyte tarkastetaan siten vain sisällön osalta.

# 11 TÄYDENTÄVÄT OPINNOT JA AVOIN YLIOPISTO-OPETUS

## 11.1 Täydennyskoulutus

TS 47§. Suomalaisessa yliopistossa ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneella on oikeus täydentää opintojaan yliopistossa suorittamalla opetussuunnitelmiin kuuluvia kursseja.

Opinto-oikeuden myöntämisestä päättää opetuksen järjestävä tiedekunta. Tiedekunta voi perustellusta syystä myöntää opinto-oikeuden myös sellaiselle hakijalle, jolla ei ole 1 momentissa tarkoitettua tutkintoa.

Rehtori päättää täydentäviin opintoihin liittyvistä maksuista siten, kuin niistä on erikseen säädetty tai määrätty.

TS 49§. Yliopisto järjestää suunnitelmallista aikuiskoulutusmallin mukaista täydennyskoulutusta ja opetussuunnitelmiin kuulumatonta, pääasiallisesti ylemmän korkeakoulututkinnon suorittaneille suunniteltua muuta täydennyskoulutusta aikuiskoulutustoimikunnan antamien ohjeiden mukaisesti.

Aikuiskoulutusta antavat yksiköt huolehtivat täydennyskoulutuksen järjestämisestä.

Valintaperusteista asianomaiseen koulutukseen samoin kuin mahdollisista kurssimaksuista päättää koulutuksen järjestäjä.

## 11.2 Avoin yliopisto-opetus

TS 48§. Yliopisto järjestää avointa yliopisto-opetusta.

Avoimen yliopiston johtokunta hyväksyy Avoimen yliopiston opetusohjelman.

Avoimeen yliopisto-opetukseen voi hakeutua pohjakoulutuksesta riippumatta.

Avoimena yliopisto-opetuksena annettavaan opetukseen osallistuvien valintaperusteista ja valinnasta määrätään erikseen.

Rehtori päättää avoimeen yliopisto-opetukseen liittyvistä maksuista siten, kuin niistä on erikseen säädetty tai määrätty.

Teknillisen korkeakoulun avoin yliopisto-opetus tarjoaa mahdollisuuden teknillistieteellisen alan yliopisto-opintoihin kaikille opiskelijan pohjakoulutuksesta tai iästä riippumatta. Opiskelun tavoitteena voi olla tutkintoon johtavan opiskeluoikeuden saavuttaminen, ammatillinen täydennyskoulutus tai yleissivistävä opiskelu.

Avoimen yliopiston opetustarjonta on Teknillisen korkeakoulun opetusohjelman mukaista, ja opetuksesta vastaavat pääsääntöisesti TKK:n omat opettajat. Avoimessa yliopistossa suoritettavat opinnot voidaan sisällyttää tutkintoon, mikäli opiskelija saa myöhemmin tutkinnon suoritusoikeuden.

## Opetuksen järjestäminen

Teknillisen korkeakoulun Avoin yliopisto järjestää opetusta Otaniemessä ja Lahdessa. Opetuksesta tiedotetaan www-sivustolla <http://www.avoin.tkk.fi>.

## Opiskelijavalinta ja opintosuoritukset

Opiskeluoikeuden avoimen yliopisto-opetuksen kursseille voi saada kuka tahansa. Mikäli kurssilla on esitietovaatimuksia, niistä mainitaan erikseen kurssista tiedotettaessa. Opiskelijat valitaan kullekin kurssille erikseen etukäteen ilmoitetun ilmoittautumisajan puitteissa ilmoittautumisjärjestyksessä.

Avoimessa yliopistossa suoritettavat kurssit vastaavat Teknillisen korkeakoulun perusopetusta. TKK:n opiskelijoiden ei tarvitse anoa TKK:n Avoimessa yliopistossa suoritettujen kurssien hyväksymistä tutkintoonsa erikseen. Avoimen yliopisto-opetuksen suoritukset viedään opintorekisteri Oodiin (Ako- tai Akl-alkuisilla koodeilla, Akl = suoritus Lahden avoimessa).

## Maksut

Avoimen yliopiston kursseille osallistumisesta peritään ilmoittautumismaksu, jolla katetaan opintohallinnolliset kustannukset. Teknillisessä korkeakoulussa tutkintoa suorittavat opiskelijat saavat ilmoittautumismaksusta 10%:n alennuksen.

Ilmoittautumismaksut v. 2008 ovat:

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Itseopiskelutentti                 | 35 eur  |
| Opintojakso 1-3 ov / 1-5 op        | 60 eur  |
| Opintojakso 4 ov -> / 6 op ->      | 100 eur |
| Opintokokonaisuus 15-20 ov / 20 op | 350 eur |

Maksu suoritetaan ilmoittautumisen yhteydessä annettavien ohjeiden mukaisesti. Opiskelusta voi koitua myös muita kustannuksia, joista opiskelijat vastaavat itse (esim. kirjat, monisteet, laskimet, kytkentäalustat tms). Avoin yliopisto koordinoi myös kesäopetuksen, joka on TKK:n läsnäoleville tutkinto-opiskelijoille maksutonta.

## Lisätietoja

Avoin yliopisto/Otaniemi, Otakaari 1, PL 1100, 02015 TKK  
[avoinyo@tkk.fi](mailto:avoinyo@tkk.fi), <http://www.avoin.tkk.fi/>, puh. 09-451 4485, 09-451 5620  
Avoin yliopisto/TKK Lahden keskus, Saimaankatu 11, 15140 LAHTI  
<http://www.ltk.hut.fi>, puh. 03-525 000

## 12 TIETEELLINEN JATKOKOULUTUS

### 12.1 Jatko-opintojen aloittaminen

Jatko-opintojen suunnittelu voidaan aloittaa jo hyvissä ajoin ennen kuin ylempi perustutkinto on suoritettu loppuun. Jatko-opinnoista kiinnostuneen henkilön kannattaa ottaa yhteyttä suunnitellusta tutkimusalasta vastaavaan professoriin ja keskustella hänen kanssaan jatko-opintojen aloittamisesta.

Jatko-opinnot on mahdollista suorittaa myös muulla alalla/tiedekunnassa kuin ylempi perustutkinto. Mikäli henkilö haluaa suorittaa tohtoriopinnot toisella alalla, esimerkiksi muulla alalla hankitun työkokemuksen tai muun kiinnostuksen johdosta, keskustellaan valitun tutkimusalan professorin kanssa jatko-opintoihin tarvittavista esitiedoista.

Jatko-opinto-oikeutta haetaan siitä tiedekunnasta, johon valitun tutkimusalan professori kuuluu. Tiedekunta päättää Teknillisessä korkeakoulussa ylemmän perustutkinnon suorittaneen henkilön jatko-opinto-oikeudesta.

Jatko-opintoihin voidaan valita henkilö, joka on suorittanut Suomessa soveltuvan ylemmän korkeakoulututkinnon tai ulkomailla vastaavantasaisen tutkinnon, joka asianomaisessa maassa antaa kelpoisuuden vastaaviin yliopisto-opintoihin. Tiedekunta järjestää opiskelijavalinnan ja arvioi hakijan tutkinnon tason ja soveltuvuuden Teknillisen korkeakoulun jatko-opintoja varten.

Teknillinen korkeakoulu koordinoi 13 opetusministeriön rahoittamaa tutkijakoulua (<http://www.tkk.fi/Tutkimus/tutkkoul.html>), jotka järjestävät jatko-opiskelijoille erilliset hakunsa.

Teknillisen fysiikan laitos, Matematiikan ja systeemianalyysin laitos, Lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos sekä Kylmälaboratorio ovat mukana seuraavissa Suomen Akatemian tutkimuksen huippuyksiköissä:

- Laskennallisen nanotieteen huippuyksikkö (Nieminen, Puska, Ala-Nissilä 2006-2011)  
Osuus: 100%,  
Yksikön johtaja: akatemiaprofessori Risto Nieminen, IL/F-laitos
- Inversio-ongelmien huippuyksikkö (Somersalo, Lassas 2006-2011)  
Osuus: 25%  
Yksikön johtaja: professori Lassi Päivärinta, Helsingin Yliopisto
- Laskennallinen kompleksisten systeemien tutkimuksen huippuyksikkö (Kaski, Lampinen, Sams, Tulkki 2006-2011)  
Yksikön johtaja: professori Kimmo Kaski, Lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos
- Lisäksi Kylmälaboratoriossa toimii kaksi huippuyksikköä:
  - Matalien lämpötilojen ja kvantti-ilmiöiden huippuyksikkö (2006-2011)  
Yksikön johtaja professori Mikko Paalanen
  - Systemisen neurotieteen ja aivokuvantamisen huippuyksikkö (2006-2011)  
Yksikön johtaja: professori Riitta Hari

## 12.2 Jatkotutkintoon kuuluvat opinnot

Jatkotutkinto koostuu teoreettisista opinnoista ja tutkimustyöstä. Pääpaino on tieteellisellä tutkimustyöllä.

### Teoreettiset opinnot

Jatko-opintoihin kuuluvat teoreettiset opinnot, yhteensä 60 opintopistettä, suoritetaan moduuleina. Tutkimusalan moduuli on 30-40 op. Opiskelija valitsee tutkimusalanensa jatkokoulutuksen tutkimusaloista, jotka vahvistetaan vuosittain.

Tutkimusalan lisäksi opiskelija suorittaa täydentävän aihealueen opintojen moduulin, laajuudeltaan 10-20 op, jonka opinnot tukevat opiskelijan opinnäytetyön tekemistä ja opiskelijan tutkimusalaan. Tämä moduuli muodostetaan toisen tutkimusalan opinnoista tai se voidaan myös koostaa useamman tutkimusalan opinnoista, jotka muodostavat kokonaisuuden. Moduuli voi muodostua myös muussa yliopistossa suoritetuista opinnoista.

Lisäksi tutkintoon kuuluu moduuli tieteen käytännöt ja periaatteet, laajuudeltaan 5-15 op. Moduulin opintojen tarkoituksena on valmistaa opiskelijaa tieteelliseen työskentelyyn ja perehdyttää hänet tutkimustiedon soveltamiseen ja välittämiseen. Tähän moduuliin voidaan sisällyttää tutkimusmetodologisia opintoja, tutkimusetiikan ja tieteen historian ja filosofian opintoja. Osa moduulista voi olla yliopistokäytänteiden oppimista, kuten opettamista ja tutkimustyön ohjausta. Se voi sisältää osin myös tutkimusprojektiin liittyviä tieteellisiä valmistelutehtäviä sekä esiintymistä oman alan tieteellisessä konferenssissa. Tähän moduuliin hyväksyttävissä opinnoissa on eri tutkimusalojen tarpeista johtuvia eroavaisuuksia.

Osana jatkotutkintoon voidaan hyväksyä myös sellaisia ennen perustutkintoa suoritettuja jatko-opintotasoisia kursseja, jotka eivät sisälly perustutkintoon. Myös muissa yliopistoissa suoritettuja jatko-opintotasoisia kursseja voidaan hyväksyä osasuorituksena jatkotutkintoon.

Tiedekunta voi tarvittaessa määrätä jatkokoulutukseen hyväksytyille myös muita opintoja suoritettavaksi esimerkiksi siinä tapauksessa, että muualla suoritettujen tutkintokokonaisuuden laajuus ei vastaa Teknillisessä korkeakoulussa jatko-opintojen pohjaksi vaadittavan tutkinnon laajuutta.

Tiedekunta päättää opiskelijan aineyhdistelmästä ja tutkintoon hyväksyttävistä opinnoista. Tiedekunta voi asettaa jatko-opinnoille esitietovaatimuksia ja ylempään korkeakoulututkinnon arvosanoille vähimmäisvaatimuksia.

### Opinnäytetyö

Jatkotutkinnon tärkein osuus on tutkimustyö. Lisensiaatintutkintoon tehdään lisensiaatintutkimus. Tohtorintutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on laadittava ja julkaistava väitöskirja sekä puolustettava sitä julkisesti. Mikäli teoreettiset opinnot on suoritettu lisensiaatintutkinnon yhteydessä, tohtoriopintoihin kuuluu ainoastaan väitöskirjatyö.

Väitöskirjan tulee sisältää uutta tieteellistä tietoa. Teknillisen korkeakoulun tutkintosäännön mukaan väitöskirjaksi voidaan hyväksyä yksittäinen tutkimus (monografia) tai riittäväksi katsottu määrä samaa ongelmakokonaisuutta käsitteleviä tieteellisiä julkaisuja tai julkaistavaksi hyväksytyjä käsikirjoituksia ja niistä laadittu yhteenveto taikka muut vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä

työ. Julkaisuihin voi kuulua myös yhteisjulkaisuja, jos tekijän itsenäinen osuus on niissä osoitettavissa. Väitöskirjalautakunta on antanut väitöskirjojen tekijöille tarkemmat ohjeet

<http://www.tkk.fi/fi/yleista/organisaatio/toimikunnat/vaitoskirjalautakunta/ohjeita.html>

Lisensiaatintutkimuksessa opiskelijan on osoitettava hyvää perehtyneisyyttä tutkimusalaan sekä valmiutta itsenäisesti ja kriittisesti soveltaa tieteellisen tutkimuksen menetelmiä. Lisensiaatintutkimus voi niin ikään olla joko monografia tai artikkeleista koostuva yhdistelmäteos taikka muut vastaavat tieteelliset kriteerit täyttävä työ. Lisensiaatintutkimukseksi voidaan myös hyväksyä tutkimusalaan kuuluvaan aihepiiriin hyvää ja kriittistä perehtyneisyyttä osoittava kirjallisuustutkimus.

Tiedekunta hyväksyy jatkotutkintoon kuuluvan opinnäytetyön aiheen, määrää työlle valvojan, yhden tai useamman ohjaajan sekä päättää työn kielestä, tarkastamisesta ja hyväksymisestä.

### 12.3 Lisätietoja jatko-opinnoista

Tarkempia tietoja jatko-opinnoista löytyy Teknillisen korkeakoulun jatkokoulutussivuilta

<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/index.html>

Tiedekunnassa jatkokoulutuksen (Tfy- ja Mat-alkuisten professuurien sekä professuurin S-114) yhdyshenkilönä toimii koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala puh. 09 451 3183, [anna-kaarina.hakala@tkk.fi](mailto:anna-kaarina.hakala@tkk.fi)

### 12.4 Tutkijakoulutus teknillisessä fysiikassa ja matematiikassa

Tutkijakoulutuksen tavoitteena on kehittää valmiudet itsenäiseen tutkimustyöhön. Koulutuksen tärkein osa on vahvassa tutkimusmiljöössä tehtävä väitöskirjatyö, jota tuetaan tieteellisen jatko-opintojen ja tutkijakoulutuskurssien avulla. Tavoitteena on pääsääntöisesti tohtorin tutkinnon suorittaminen noin neljässä vuodessa. Teknillisen fysiikan ja matematiikan tohtorin tutkintoja suoritetaan noin kolmasosa diplomi-insinöörien tutkintojen määrästä. Valmistuneet tohtorit sijoittuvat monipuolisesti vaativiin tutkimus- ja kehitystehtäviin sekä julkisella että yksityisellä sektorilla.

Jatkokoulutuksen tutkimusalat ryhmittyvät tiedekunnan vahvuusalueiden ympärille. Suuri osa tutkijankoulutuksesta on järjestäytynyt valtakunnallisiksi tutkijakouluiksi, joihin osallistuvat laboratoriot ja tutkimusryhmät sopivat tutkijankoulutuksen suuntaviivoista ja vastaavat sen toteutuksesta. Tutkijankoulutukselle antavat vahvasti kansainvälisen leiman mm. osallistuminen Euroopan unionin ohjelmiin, tutkijavaihto ja ylikansalliset hankkeet. (Akatemiaprofessori Risto Nieminen)

## 13 STUDIEVÄGLEDNING

Denna guide innehåller viktig information om studierna vid Tekniska högskolan och examensprogrammet för teknisk fysik och matematik. Examensprogrammet hör till fakulteten informations- och naturvetenskaper. Detta kapitel är en sammanfattning av några viktiga punkter i den finska texten, men innehåller också specifik information bl.a. om svenskspråkiga studier och studierådgivning.

### 13.1 Examensstruktur och målsättning

Vid Tekniska högskolan avläggs grundexamen i två steg. Detta innebär att studeranden först avlägger en lägre högskoleexamen, teknologie kandidatexamen och därefter en högre högskoleexamen, dvs. en diplomingenjör-, arkitekt- eller landskapsarkitektexamen.

Studiernas omfattning mäts i studiepoäng (sp). Studeranden beräknas avlägga 60 studiepoäng per läsår vilket motsvarar 1600 h arbete. Teknologie kandidatexamen omfattar 180 sp och kan avläggas på tre år. Diplomingenjör-, arkitekt- och landskapsarkitektexamen beräknas omfatta 120 sp och kan avläggas på två år. Den utbildning som leder till grundexamina planeras och anordnas i form av examensprogram.

### 13.2 Lägre grundexamen - målsättning och uppbyggnad

#### Målsättning

Den utbildning som leder till lägre grundexamen skall enligt Tekniska högskolans examensstadga (10 §) ge den studerande:

grunderna i de studier som hör till examensprogrammet och förutsättningar att följa utvecklingen på området,

förmåga till vetenskapligt tänkande och de kunskaper och färdigheter som krävs för ett vetenskapligt arbetssätt eller för konstnärligt arbete,

förutsättningar för den utbildning som leder till högre högskoleexamen och för kontinuerligt lärande,

förmåga att förstå och specificera teknikens inverkan och i vilken grad den kan utnyttjas,

förmåga till samarbete och målmedvetet grupparbete,

förmåga att tillämpa inhämtade kunskaper i arbetslivet,

de kunskaper i finska och svenska och främmande språk som förutsätts i examensförordningen, samt

sådana kommunikativa färdigheter som behövs i arbetslivet.

Utbildningen grundar sig på vetenskaplig forskning eller konstnärlig verksamhet samt på praxis inom området.

#### Examensstrukturen

I de studier som leder till lägre grundexamen ingår:

en modul för grundstudier P (80 sp), som består av de matematisk-naturvetenskapliga och andra grundstudier som förutsätts i examensprogrammet;

en modul för programmets gemensamma studier O (20 sp);

tre moduler av vilka minst en skall vara en fortsättningsmodul som hör till det egna examensprogrammet (20 + 20 + 20 sp);

fritt valbara studier V (minst 10 sp); samt

ett kandidatseminarium med tillhörande kandidatarbete K (totalt 10 sp).

I examensprogrammet för arkitekter och landskapsarkitekter ingår i den lägre grundexamen tre vittomfattande grundmoduler och därmed urskiljer man inte på huvud- och biämne.

|                                   |                            |  |
|-----------------------------------|----------------------------|--|
| Fortsättningsmodul<br>A2<br>20 sp | Grund-modul<br>B1<br>20 sp | Kandidatarbete o.<br>seminarium K<br>10 sp         |
|                                   |                            | Valfria studier<br>V<br>10 sp                      |
| Grundstudier<br>P<br>80 sp        |                            | Grund-modul<br>A1<br>20 sp                         |
|                                   |                            | Programmets<br>gemensamma<br>studier<br>O<br>20 sp |

Examensstrukturen för teknologie kandidatexamen 180 sp

Examensprogrammet ger ut egna modell-läsordningar över grundstudierna så att de skall vara möjliga att avlägga under de två första studieåren. Modell-läsordningen fås från examensprogrammets kansli.

Huvudämnet i lägre grundexamen består av den grundmodul som ingår i examensprogrammet och av dess fortsättningsmodul. Biämnet består av en annan grundmodul eller en annan fortsättningsmodul som grundar sig på grundmodulen i huvudämnet. Valet av huvud- och biämne bestyrks och godkänns i samband med den individuella studieplanen.

Kandidatarbetet och seminariet utgör en studiehelhet som behandlar vetenskapligt tänkande, informationssökning, strukturering och behandling av information samt språkliga och kommunikativa färdigheter.

Mera information om examens uppbyggnad och dess olika delområden finns på adressen <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud/>.

Närmare information om studierna i det andra inhemska språket och det främmande språket finns på Språkcentrets webbplats på adressen [http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/toinen\\_kotimainen\\_suomi.htm](http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/toinen_kotimainen_suomi.htm) och <http://kielikeskus.tkk.fi/yleistietoa/pakollinen.htm>.

### 13.2.1 Högre grundexamen - målsättning och uppbyggnad

#### Målsättning

Den utbildning som leder till högre grundexamen skall enligt Tekniska högskolans examensstadga (21 §) ge den studerande:  
goda kunskaper i det huvudämne som hör till examensprogrammet,

förmåga att tillämpa vetenskaplig kunskap och vetenskapliga metoder eller färdigheter för självständigt och krävande konstnärligt arbete samt färdigheter för kontinuerligt och flexibelt lärande,  
 förmåga att förstå problem inom sitt område med tanke på användarna, de tekniska systemen, samhällssystemen och miljön,  
 förutsättningar att vara verksam i arbetslivet som sakkunnig inom sitt område och på ett sätt som utvecklar området,  
 tillräckliga språkkunskaper för nationella och internationella uppgifter inom området, samt  
 färdigheter för vetenskaplig eller konstnärlig forskarutbildning.

Utbildningen baserar sig på vetenskaplig forskning eller konstnärlig verksamhet samt praxis inom området.

#### Examensstrukturen

I de studier som leder till högre grundexamen ingår:

studier i vetenskapsmetodik M (10 sp);

tre moduler av vilka minst en skall vara en fördjupad modul i huvudämnet enligt det egna examensprogrammet (20 + 20 + 20 sp);

fritt valbara studier W (minst 20 sp); samt

ett diplomarbete D (30 sp).

Ämnesstudier och fördjupade studier ingår i modulerna.

|                                  |   |                            |  |
|----------------------------------|---|----------------------------|--|
| Valfria studier<br>W<br>20 sp    | Studier i vetenskaplig metodik M<br>10 sp | Diplomarbete<br>D<br>30 sp |  |
| Fördjupande modul<br>A3<br>20 sp | Fortsättningsmodul B2<br>20 sp            | Specialmodul<br>C<br>20 sp |  |

Examensstrukturen för diplomingenjörsexamen 120 sp

Huvudämnet består av tre moduler som hör till examensprogrammet: en grundmodul som avlagts i lägre eller högre grundexamen och av dess fortsättningsmodul samt av en till fortsättningsmodulen tillhörande fördjupande modul. Biämnet bildas av en grundmodul och dess fortsättningsmodul eller av en fortsättningsmodul och dess fördjupande modul. Samma moduler kan inte ingå i huvud- och biämnet. Valet av huvud- och biämne bestyrks och godkänns i samband med den individuella studieplanen.

Specialmodulen (20 sp) kan vara en modul som planerats av examensprogrammet eller en modul bestående av den studerandes personliga studier och vars innehåll godkänts av fakultetet. Studierna i vetenskaplig metodik (10 sp) bildas av två kurser med omfattningen 5 sp. Kurserna väljs från

en kurslista så att de stöder diplomarbetet. Mera information om examens uppbyggnad och dess innehåll finns på adressen <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud/>.

### 13.2.2 Praktik

I examen kan det ingå frivillig eller obligatorisk praktik. I lägre grundexamen (teknologie kandidatexamen) ingår ev. obligatorisk praktik i grundmodulen och ev. frivillig praktik i fritt valbara studier. I högre grundexamen (diplomingenjörsexamen) ingår ev. frivillig praktik i fritt valbara studier och ev. obligatorisk praktik i någon modul. Information om praktik kan fås av examensprogrammets praktikrådgivare Satu Koskela (fharjo@tkk.fi) samt från rekryteringstjänsten i Innopoli 2, 3:e vån. eller webbplatsen på adressen <http://www.rekry.tkk.fi>.

## 13.3 Att studera vid Tekniska högskolan

### 13.3.1 Undervisning, examination och utvärdering

Vid Tekniska högskolan består ett läsår av fyra undervisningsperioder som följs av en tentamensperiod. Undervisnings- och tentamensperioderna samt lördagstenterna under läsåret 2008-2009 finns på adressen <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud.html>.

Undervisningen kan förverkligas bl.a. genom föreläsningar, räkneövningar, övningsarbeten, grupparbeten, laborationer, seminarier, exkursioner, problembaserad inläring (PBL), portfolier och inlärningsdagböcker.

Examination kan ske med hjälp av tenter och mellanförhör eller andra metoder så som t.ex. portfolier och inlärningsdagböcker. Tekniska högskolans tentanvisningar finns på adressen [http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku\\_ja\\_tenttijarjestykset/](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku_ja_tenttijarjestykset/)

Kursutvärdering är ett viktigt redskap för utveckling av undervisningen. Med hjälp av utvärdering får såväl studerande som lärare information om hur målsättningarna för kursen uppnåtts. Utvärderingen kan exempelvis göras med hjälp av utvärderingsblanketter eller i form av en utvärderingsdiskussion i grupp.

I grund- och forskarexamina används för visade godkända insikter vitsorden berömlig (5), synnerligen god (4), god (3), synnerligen nöjaktig (2) och nöjaktig (1). Även vitsorden godkänd och underkänd används. Studerande har rätt att göra begäran om rättelse av den lärare som bedömt kursen. Rättelsebegäran bör göras inom 14 dagar från den tidpunkt den studerande fått bedömningen/vitsordet till känna.

### 13.3.2 Läs- och tentordningar, kurser och studieplanering

Läs- och tentordning finns på adressen [http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku\\_ja\\_tenttijarjestykset/](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku_ja_tenttijarjestykset/)

De övriga examensprogrammets läs- och tentordningar hittar du via webbplatsen <http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/lasordning/index.html>.

Som studerande måste du anmäla dig till de kurser du tänker delta i. Anmälan sker i allmänhet elektroniskt med wwwOodi-systemet (<https://oodi.tkk.fi/w/frame.jsp?Kieli=2>). Anmälningsförfarandet bör kontrolleras på den ifrågavarande kursens webbplats.

Studerande bör även anmäla sig till tentamen en vecka före tenten ifall inte läraren meddelar om annat. Tentanmälan görs oftast via webOodi. I tenter är det bra att känna till Tekniska högskolans gemensamma tentanvisningar som finns på adressen <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/lagar/beslut.html>.

Studieplanering m.h.a. en individuell studieplan underlättar studierna och vid Tekniska högskolan används två olika studieplaner som redskap vid planeringen: den egna individuella studieplanen  
den bestyrkta och godkända studieplanen som görs på modulnivå (förutom C-modulen vars innehåll bör klargöras t.ex. om den innehåller studier utomlands).

Under studietiden gör du en studieplan för studierna som siktar till kandidatexamen samt en studieplan för studierna som siktar till DI-, arkitekt- eller landskapsarkitektexamen. Att göra ändringar i den godkända studieplanen är möjligt, men då bör du åter söka godkännande till den nya studieplanen.

### 13.3.3 Värt att notera gällande övergångsbestämmelserna

Enligt examensstadgan år 2005 ges undervisningen i form av kurser vars omfattning mäts i studiepoäng (se kap. 13.1). Studerande som påbörjat sina studier enligt examensstadgan år 2005 avlägger examen i huvudsak enligt kurser. Examensprogrammet kan t.o.m. den 31.7.2010 även erbjuda undervisning i form av studieperioder enligt examensstadgan år 1995. Studieperiodernas omfattning mäts i studieveckor och en studievecka motsvarar 40 h arbete. Studerande som påbörjat sina studier enligt examensstadgan år 2005 kan även avlägga studieperioder ifall studierna framskrider snabbare än övergången till den nya undervisningen. Då kan studerandes studieregisterutdrag innehålla både studiepoäng och studieveckor.

Under de följande läsåren sker Tekniska högskolans övergång till den nya undervisningen enligt examensstadgan 2005 stegvis så, att senast under läsåret 2009-2010 ges undervisning för grundexamina i sin helhet i form av kurser i stället för studieperioder. Många examensprogram övergår dock snabbare till att ge undervisning enligt den nya examensstrukturen eftersom examensstadgan ger denna möjlighet. Närmare information om övergångsbestämmelserna finns i examensstadgan 66 §.

Information om examensprogrammets övergång till undervisning enligt examensstadgan år 2005 kan fås från det egna examensprogrammets kansli eller studierådgivning.

### 13.3.4 Att studera på svenska

Grundkurser på svenska erbjuds bl.a. inom matematik, fysik, datateknik och produktionsekonomi. Mera information hittar du på adressen <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud.html>.

Tekniska högskolan är ett tvåspråkigt universitet, vilket bl.a. innebär att svenskspråkiga har rätt att använda sitt modersmål i tenter, övningsarbeten och seminarier. Kom ihåg att be om svenskspråkiga tentfrågor senast 2 veckor före tenten! Vid behov kan även svenskspråkiga övningsgrupper arrangeras - kom ihåg att själv vara aktiv i denna fråga!

Ett svenskspråkigt kandidatseminarium anordnas två gånger per termin för studerande vid allafakulteten. Mer information hittar du på sidan: <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud/kandidatsemi.html>

FIF, eller framtidens industriföretag heter den svensk-/engelskspråkiga huvudämneshelheten som består av studier inom produktionsekonomi och verkstadsindustri (<http://www.tkk.fi/~fif/>).

PM, eller processindustri och miljöteknik, erbjuder ett brett utbildningsprogram i miljöteknik som skall kunna läsas på kandidat- eller DI-nivå, som bi- eller huvudämne av studenter från så gott som alla olika examensprogram vid TKK. Modulerna skall fritt kunna kombineras för att fylla studenternas önskemål inom olika inriktningar. I studierna ingår kurser i bl.a. bioenergi, miljöteknik, miljö- och resursproblem samt i miljövetenskaper ur ett samhällsperspektiv, såsom t.ex. miljö rätt. (<http://miljo.tkk.fi/>).

Ordlistor. Största delen av kurslitteraturen är på finska och engelska. Det är viktigt att du även känner till terminologi på ditt modersmål. Till vissa kurser hör en liten ordlista, som bifogas kompendierna. I biblioteken och på webben finner man också ett antal nyttiga ordböcker och - listor.

Du kan även utnyttja Tekniska högskolans samarbetsavtal för att avlägga studier på svenska. Som exempel kan nämnas JOO-avtalet och Språkalliansen. Under läsåret 2007-2008 erbjuder Språkalliansen språkkurser i finska för svenskspråkiga samt kurser i vetenskapligt skrivande. Mera information om JOO-avtalet och Språkalliansen finns i kapitel 13.3.7.

### 13.3.5 Målsatta studietider

Enligt ändringen av universitetslagen (556/2005) finns det målsatta studietider då den studerande har rätt att genomföra studier enligt viss tid. En studerande anses inleda studier för examen vid den tidpunkt då han eller hon tar emot en studieplats vid ett universitet. Lagändringen berör bl.a. studerande som beviljats studierätt den 1.8.2005 eller senare.

Den målsatta studietiden för teknologie kandidatexamen är tre år och för diplomingenjör-, arkitekt- och landskapsarkitektexamen två år. Den målsatta studietiden för avläggandet av grundexamen är alltså totalt fem år (3+2). Studerande som antagits via den gemensamma antagningen för diplomingenjör- och arkitektutbildningen får direkt studierätt till den högre högskoleexamen. Därmed görs ingen skild uppföljning av studietiden för avläggandet av teknologie kandidatexamen vid Tekniska högskolan. För studerande som avlägger endast högre högskoleexamen vid Tekniska högskolan är den målsatta studietiden för avläggandet av diplomingenjör-, arkitekt- och landskapsarkitektexamen två år. Ifall den studerande inte avlagt examen inom den tillåtna studietiden men vill slutföra sina studier, bör han eller hon ansöka om extra tid för slutförandet av studierna av examensprogrammet. Examensprogrammet ger noggranna

anvisningar för ansökan om extra tid när ansökningsprocessen blir aktuell om några år. Mera information om målsatta studietider finns på adressen: <http://www.tkk.fi/enheter/studiebyran/grundstud.html>

### 13.3.6 Byte av examensprogram

Studerande som blivit antagna år 2006 eller senare har inte rätt att byta examensprogram mitt under studierna. Byte av examensprogram kan endast göras efter avlagd kandidatexamen och bytet sker då enligt vissa förutbestämda kriterier. Mera information om byte av examensprogram/utbildningsprogram finns på adressen: [http://www.tkk.fi/sv/studier/radgivning/byte\\_av\\_examensprogram/index.html](http://www.tkk.fi/sv/studier/radgivning/byte_av_examensprogram/index.html)

### 13.3.7 Studier vid andra högskolor

I det landsomfattande avtalet om flexibel studierätt (JOO-avtalet) ingår alla Finlands universitet. Avtalet berättigar Tekniska högskolans grund- och forskarstuderande att ansöka om rätt att avlägga studiehelheter eller enskilda kurser vid ett annat universitet. Flexibel studierätt bör ansökas på ansökningsblankett i god tid före man ämnar avlägga studierna vid det andra universitetet. JOOPAS tjänsten på adressen <http://www.joopas.fi> innehåller information om JOO-avtalet, om studier och kurser vid andra universitet, om ansökningsförfaranden samt elektroniska och utskrivbara ansökningsblanketter.

Ett annat speciellt samarbetsnätverk är Språkalliansen som är ett samarbetsnätverk mellan Tekniska högskolan, Helsingfors universitet, Svenska handelshögskolan, Svenska social- och kommunalhögskolan vid HU, Sibelius-Akademien och Teaterhögskolan. Syftet med Språkalliansen är att förbättra regionens svenskspråkiga universitetsstuderandes möjligheter att studera språk utgående från sitt modersmål. Studierätt för språkalliansens gemensamma kurser beviljas i samband med anmälan till kursen, av det samarbetsuniversitet vid vilket kursen ordnas. Mera information finns på adressen: <http://www.sprakalliansen.fi>. Information fås även av [johanna.soderholm@tkk.fi](mailto:johanna.soderholm@tkk.fi), tfn. 451 5107.

Tekniska högskolan har många samarbetsavtal med utländska universitet och högskolor runt om i världen. NORDTEK är ett exempel på ett samarbetsprogram och genom programmet kan man söka om studierätt för att avlägga studier i något land i Norden. Ansökningstiderna för Nordtek utbyte är den 15.3 och 1.10. Mera information om studier utomlands hittar du på <http://kva.tkk.fi/se/>. Information fås även av [pia.rydestedt@tkk.fi](mailto:pia.rydestedt@tkk.fi), tfn. 451 2048.

Information om Öppna universitetets studier finns på adressen <http://www.avoin.tkk.fi/>

## 13.4 Studiehandledning

Studiehandledning för första och andra årets teknologer ges i smågrupper av tutorlärare och storasyskon. Tutorverksamheten arrangeras i samarbete med examensprogrammet, gillet och Teknologföreningen. Svenskspråkiga tutorer vid

examensprogrammet är professor Gustaf Gripenberg, professor Rolf Stenberg och professor Peter Lund.

Examensprogrammets studierådgivare finns till för att bl.a. hjälpa studerande med olika studierelaterade ansökningar, med studieplanering samt att informera om aktuella studiefrågor och om studier vid andra högskolor. Studierådgivarna är studerande med några studieår bakom sig. I studierådgivningen finns det även en internationell studierådgivare som hjälper med internationella frågor så som utbytesstudier. Praktikrådgivaren tar hand om frågor gällande arbetspraktik och rekrytering till arbetslivet. Uppgifter om mottagningstider finns på anslagstavlan och på adressen

<http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/>

Svenskspråkig studiehandledning kan även fås vid Tekniska högskolans studiebyrå av studieplanerare Pia Rydestedt (grundstudier) och Johanna Söderholm (forskarstudier). Kontaktuppgifter till svenskspråkiga studierådgivare hittar du på webbplatsen:

[http://www.tkk.fi/sv/studier/radgivning/svensksprakiga\\_studieradgivare/index.html](http://www.tkk.fi/sv/studier/radgivning/svensksprakiga_studieradgivare/index.html)

Utdrag ur studieregistret och andra löpande ärenden sköts av examensprogrammets kansli

<http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/>

Studerande som behöver hjälp med frågor om inläring, motivation och målsättningar samt välbefinnandet kan få råd och stöd av TKK:s studiepsykolog Timo Tapola. Mera information finns på adressen [http://www.uraverkko.net/fi/index.php/opintopsykologin\\_palvelut/](http://www.uraverkko.net/fi/index.php/opintopsykologin_palvelut/).

De viktigaste infoställena i högskolan är anslagstavlor och webben. Ifall det uppstår frågor gällande någon speciell kurs, lönar det sig att i första hand se på kursens hemsida, anslagstavla eller [www.Oodi](http://www.Oodi.fi).

|                                     |                      |               |  |
|-------------------------------------|----------------------|---------------|--|
| Studiebyrån                         |                      |               |  |
| planerare Pia Rydestedt             | rum Y191b            | Tel. 451 2048 | <a href="mailto:pia.rydestedt@tkk.fi">pia.rydestedt@tkk.fi</a>                         |
| Planerare Johanna söderholm         | rum Y236             | Tel. 451 5107 | <a href="mailto:johanna.soderholm@tkk.fi">johanna.soderholm@tkk.fi</a>                 |
| Studiesekreterare (Ansöknings info) | rum Y224c            | Tel. 451 2115 | <a href="mailto:kristian.hilden@tkk.fi">kristian.hilden@tkk.fi</a>                     |
| Teknologföreningen                  | Otsvängen 22         | Tel. 466 932  | <a href="mailto:studiechef@teknologforeningen.fi">studiechef@teknologforeningen.fi</a> |
| Karriär- och rekryteringstjänsten   |                      |               |  |
| Studiepsykolog Timo Tapola          | Innopoli, Teknikv. 2 | Tel. 451 4546 | <a href="mailto:opintopsykologi@tkk.fi">opintopsykologi@tkk.fi</a>                     |

## 14 KANDIDAATIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT PROFESSORIT

Pää- ja sivuaineet tekniikan kandidaatin tutkinnossa

### F3005

Teknillinen fysiikka  
Teknisk fysik  
Engineering Physics

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| Tfy-3   | Prof. Esko Kauppinen         |
| Tfy-3   | Prof. Sebastiaan van Dijken  |
| Tfy-105 | Prof. Tapio Ala-Nissilä      |
| Tfy-105 | Prof. Juhani v. Boehm        |
| Tfy-105 | Akatemiaprof. Risto Nieminen |
| Tfy-105 | Prof. Martti Puska           |
| Tfy-105 | Prof. Päivi Törmä            |
| Tfy-125 | Akatemiaprof. Olli Ikkala    |
| Tfy-125 | Prof. Matti Kaivola          |
| Tfy-125 | Prof. Janne Ruokolainen      |
| Tfy-56  | Prof. Peter Lund             |
| Tfy-56  | Prof. Rainer Salomaa         |
| Tfy-99  | Prof. Risto Ilmoniemi.       |
| Tfy-99  | Prof. Ari Koskelainen        |
| Tfy-99  | Prof. Pekka Meriläinen       |

### F3006

Matematiikka  
Matematik  
Mathematics

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| Mat-1 | Prof. Olavi Nevanlinna  |
| Mat-1 | Prof. Juhani Pitkäranta |
| Mat-1 | Prof. Erkki Somersalo   |
| Mat-1 | Prof. Timo Eirola       |
| Mat-1 | Prof. Gustaf Gripenberg |
| Mat-1 | Prof. Esko Valkeila     |
| Mat-1 | Prof. Matti Lassas      |
| Mat-1 | Prof. Juha Kinnunen     |

### F3007

Mekaniikka  
Mekanik  
Mechanics

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| Mat-5  | Prof. Rolf Stenberg     |
| Mat-1  | Prof. Juhani Pitkäranta |
| Ene-39 | Prof. Timo Siikonen     |

### F3010

Systeemitieteet  
System vetenskaper  
Systems Sciences

|       |                            |
|-------|----------------------------|
| Mat-2 | Prof. Raimo P. Hämmäläinen |
| Mat-2 | Prof. Harri Ehtamo         |
| Mat-2 | Prof. Ahti Salo            |

# 15 DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT PROFESSORIT

Pää- ja sivuaineet diplomi-insinöörin tutkinnossa

## F3005

Teknillinen fysiikka  
Teknisk fysik  
Engineering Physics

|         |                             |
|---------|-----------------------------|
| Tfy-3   | Prof. Esko Kauppinen        |
| Tfy-3   | Prof. Sebastiaan van Dijken |
| Tfy-105 | Prof. Tapio Ala-Nissilä     |
| Tfy-105 | Prof. Juhani v. Boehm       |
| Tfy-105 | Akat. prof. Risto Nieminen  |
| Tfy-105 | Prof. Martti Puska          |
| Tfy-105 | Prof. Päivi Törmä           |
| Tfy-125 | Akatemiaprof. Olli Ikkala   |
| Tfy-125 | Prof. Matti Kaivola         |
| Tfy-125 | Prof. Janne Ruokolainen     |
| Tfy-56  | Prof. Peter Lund            |
| Tfy-56  | Prof. Rainer Salomaa        |
| Tfy-99  | Prof. Risto Ilmoniemi       |
| Tfy-99  | Prof. Ari Koskelainen       |
| Tfy-99  | Prof. Pekka Meriläinen      |

## F3004

Optiikka  
Optik  
Optics

|         |                      |
|---------|----------------------|
| Tfy-125 | Prof. Matti Kaivola  |
| S-108   | Prof. Erkki Ikonen   |
| S-129   | Prof. Ilkka Tittonen |
| S-104   | Prof. Harri Lipsanen |

## F3003

Nanotekniikka  
Nanoteknik  
Nanotechnology

|         |                           |
|---------|---------------------------|
| Tfy-125 | Akatemiaprof. Olli Ikkala |
| Tfy-125 | Prof. Janne Ruokolainen   |
| S-104   | Prof. Harri Lipsanen      |

## F3002

Energiatieteet  
Energivetenskaper  
Advanced Energy Systems

|        |                       |
|--------|-----------------------|
| Tfy-56 | Prof. Rainer Salomaa  |
| Tfy-56 | Prof. Peter Lund      |
| Ene-39 | Prof. Markku Lampinen |
| Ene-39 | Prof. Timo Siikonen   |

## F3001

Läketieteellinen tekniikka  
Medicinsk teknik  
Biomedical Engineering

|        |                        |
|--------|------------------------|
| Tfy-99 | Prof. Risto Ilmoniemi  |
| Tfy-99 | Prof. Ari Koskelainen  |
| Tfy-99 | Prof. Pekka Meriläinen |

## F3006

Matematiikka  
Matematik  
Mathematics

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| Mat-1 | Prof. Olavi Nevanlinna  |
| Mat-1 | Prof. Juhani Pitkäranta |
| Mat-1 | Prof. Erkki Somersalo   |
| Mat-1 | Prof. Timo Eirola       |

Mat-1 Prof. Gustaf Gripenberg  
Mat-1 Prof. Esko Valkeila  
Mat-1 Prof. Matti Lassas

F3007  
Mekaniikka  
Mekanik  
Mechanics

Mat-5 Prof. Rolf Stenberg  
Mat-1 Prof. Juhani Pitkäranta  
Ene-39 Prof. Timo Siikonen  
Kul-49 Prof. JukkaTuhkuri

F3008  
Systeemi- ja operaatiotutkimus  
System- och operationsanalys  
Systems and Operations Research

Mat-2 Prof. Raimo P. Hämäläinen  
Mat-2 Prof. Harri Ehtamo  
Mat-2 Prof. Ahti Salo

## 16 Pakollisen vieraan kielen kurssit

Pakollisen vieraan kielen suorituksiin kelpaavat kielten kurssit, lukuvuosi 2008 - 2009

Tutkintosäännön mukaiseen alempaan korkeakoulututkintoon sisältyvät vähintään kolmen opintopisteen laajuiset vieraan kielen opetus, joilla opiskelijan tulee osoittaa ammatin harjoittamisen kannalta tarpeellinen yhden vieraan kielen kirjallinen ja suullinen taito. Opinnoissa painotetaan koulutusalan kielen hallintaa.

On tärkeää huomata, että uuden tutkintosäännön mukaan opintonsa aloittaneilla pakollisen vieraan kielen suoritukseen kuuluu sekä kirjallisen että suullisen kielitaidon osoittaminen. Tätä suullisen ja kirjallisen kielitaidon vaatimusta ei sovelleta uuteen tutkintosääntöön siirtyvien ennen v. 2005 aloittaneiden opiskelijoiden aiempiin suorituksiin eikä ulkomaalaisten opiskelijoiden korvaaviin kieliopintoihin. Vuoden 1995 tutkintosäännön mukaan tutkintonsa kokonaan suorittavien opiskelijoiden kielten opintoihin tätä vaatimusta ei sovelleta. Epäselvissä tapauksissa on syytä olla yhteydessä kielen vastuulehtoriin.

Opintopistevaatimukset löytyvät eri tutkinto-ohjelmien opinto-oppaista.

Seuraavat TKK:n kielikeskuksen tuottamien kurssien suoritukset hyväksytään tutkintoon sisältyviksi pakollisiksi vieraan kielen opinnoiksi:

[http://kielikeskus.tkk.fi//fi/opetus/tutkintoon\\_kuuluvat/pakollinen/](http://kielikeskus.tkk.fi//fi/opetus/tutkintoon_kuuluvat/pakollinen/)

S: kelpaa suullisen kielitaidon suoritukseksi

K: kelpaa kirjallisen kielitaidon suoritukseksi