

OPINTO-OPAS 2010 - 2011

Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta

Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta
Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelma

Toimittanut: Suunnittelija Johanna Bovellán

Tutkinto-ohjelman kanslia
PL 14100, 00076 Aalto
Otakaari 4

Puh. vaihde 09-47001
Kanslia 09-470 23005, 09-470 23008, 09-470 23183
Fax kanslia 09-470 23014

email: etunimi.sukunimi@tkk.fi
<http://fysiikka.tkk.fi/>

ISSN 1797-6804

Multiprint Oy
Espoo

Hyvät fyysikkoteekkarit

Uuden Aalto-yliopiston keskeisiin strategisiin tavoitteisiin kuuluu kansainvälisyyden kaikinpuolinen lisääminen yhteisössämme. Opettaja- ja opiskelijakuntamme tulevat jatkossa olemaan monikulttuurisia aivan toisella tavalla kuin nykyään. Opiskelu ja työnte-ko kampuksella tulee saamaan uusia virikkeitä ja muotoja. Hyvä niin. Mutta tätä "kotikansainvälistymistäkin" tärkeämpää on aito, omaehtoinen altistuminen vieraisiin kulttuureihin - ei vain turistina muiden turistien joukossa tai huolettomana reppureissaajana – vaan arkisen työn merkeissä osana paikallista yhteisöä. Vasta se pakottaa sopeutumaan ja näkemään asioihin uuden näkökulman, paremman tai huonomman, mutta ainakin yleensä erilaisen.

Miksi tämä kansainvälistyminen nyt sitten on niin tärkeää? Se Suomi, jossa te tulette työuranne tekemään, joutuu keräämään hyvinvointinsa yhä pienempinä puroina maailman turuilta. Elinkeinorakenteemme on jo nyt muuttumassa hyvää vauhtia pois tuotteita ja laitteita valmistavasta kohti palveluita tuottavaa. Niiden myynti ulkomaille edellyttää toisenlaista kulttuurien tuntemusta ja vieraiden ihmisten kohtaamista kuin mihin olemme tottuneet. Tähän kannattaa harjaantua ajoissa. Ulkomaille opiskelijavaihtoon lähteminen on oiva ensi askel oikeaan suuntaan. Ja fysiikan ja matematiikan opiskelijoille lähtö on erityisen helppoa, opiskel- laanhan näitä aineita kaikkialla ja oleellisesti samoin sisällöin. Ei ole myöskään mikään ongelma saada fysiikan ja matematiikan kursseja hieman omistamme poikkeavin sisällöin hyväksytetyksi täkäläiseen tutkintoon. Opettajakunta on tässä suhteessa valmis joustamaan ja ymmärtämään ulkomailta saadun muun harjaantu- misen ensiarvoisen merkityksen.

Vaihtoon lähtöön on saatavissa monenlaista tukea yliopiston puo- lelta. Aloitteen on kuitenkin tultava opiskelijalta itseltään. Miksi vielä viivyttelet? Ota suunta kohti tulevan elämäsi ehkä merkittä- vintä kokemusta, mieltä avartavaa vaihtolukukautta tai -vuotta ul- komailta. Nyt.

Otaniemessä 13.6.2010

Tutkinto-ohjelman vastuuprofessori Matti Kaivola

SISÄLLYSLUETTELO

1 AALTO-YLIOPISTO	5
2 TIEDEKUNTA, LAITOKSET JA TUTKINTO-OHJELMAN HALLINTO .6	
2.1 INFORMAATIO- JA LUONNONTIETEIDEN TIEDEKUNTA.....	6
2.2 LAITOKSET	7
2.2.1 Teknillisen fysiikan laitos	7
2.2.2 Matematiikan ja systeemianalyysin laitos	9
2.2.3 Lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos	11
2.3 HALLINTO JA YHTEYSTIEDOT	12
2.3.1 Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman hallinnon yhteystiedot12	
2.3.2 Puhelinnumerot	12
2.3.3 Infopisteet/vahtimestarit.....	12
2.4 NEUVOSTOT, DEKAANI JA TUTKINTO-OHJELMAN VASTAAVA PROFESSORI	13
3 TUTKINTOJEN TAVOITTEET JA RAKENNE	15
3.1 ALEMPI PERUSTUTKINTO.....	15
3.1.1 Alemman perustutkinnon tavoitteet	15
3.1.2 Alemman perustutkinnon rakenne.....	16
3.2 YLEMPI PERUSTUTKINTO.....	19
3.2.1 Ylemmän perustutkinnon tavoitteet	19
3.2.2 Ylemmän perustutkinnon rakenne.....	19
3.3 TUTKINTOJEN TAVOITTEELLISET JA SALLITUT SUORITTAMISAJAT	22
3.4 JATKOTUTKINTO.....	23
3.4.1 Jatkotutkinnon tavoitteet.....	23
3.4.2 Jatkotutkinnon rakenne	24
4 TEKNIILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMA26	
4.1 TUTKINTO-OHJELMAN TAVOITTEET	26
4.2 PÄÄAINEIDEN RAKENNE	27
4.3 TEKNIIKAN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 OP)	28
4.3.1 F901-P Perusopinnot P (80 op).....	28
4.3.2 F901-O Tutkinto-ohjelman yhteiset opinnot O (20 op).....	30
4.3.3 Teknillisen fysiikan pääaine (F3005)	30
4.3.4 Matematiikan pääaine (F3006).....	31
4.3.5 Mekaniikan pääaine (F3007).....	32
4.3.6 Systeemitieteiden pääaine (F3010).....	32
4.3.7 Sivuaaine B1 (20 op).....	33
4.3.8 F901-V Vapaasti valittavat opinnot V (10 op)	34
4.3.9 Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö K, TFM.kand (10 op)	34
4.3.9.1 Kandidaatintyön ja kandidaattiseminaarin tavoitteet ja sisältö	34
4.3.9.2 Kandidaattiseminaarin toteutus	35
4.3.9.3 Kielivaatimukset	35
4.3.9.4 Kandidaatintyö	36
4.4 DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO (120 OP)	38
4.4.1 Teknillisen fysiikan pääaine (F3005)	38
4.4.2 Optiikan pääaine (F3004).....	39
4.4.3 Nanotekniikan pääaine (F3003)	40
4.4.4 Energiatieteiden pääaine (F3002)	41
4.4.5 Lääketieteellisen tekniikan pääaine (F3001)	42

4.4.6	Teknillisen fysiikan erikoismoduuli ja Tieteen metodiikan opinnot -moduuli	43
4.4.7	Matematiikan pääaine (F3006)	44
4.4.8	Mekaniikan pääaine (F3007)	45
4.4.9	Matematiikan ja mekaniikan erikoismoduuli ja Tieteen metodiikan opinnot -moduuli	46
4.4.10	Systeemi- ja operaatiotutkimuksen pääaine (F3008)	46
4.4.11	Systeemi- ja operaatiotutkimuksen erikoismoduuli ja Tieteen metodiikan opinnot -moduuli	47
4.4.12	Ylemmän tutkinnon sivuaaine	48
4.4.13	F901-W Vapaasti valittavat opinnot W (20 op)	48
4.4.14	Diplomityö D (30 op)	48
4.4.14.1	Aiheen hakeminen	48
4.4.14.2	Arvostelu ja julkisuus	49
4.4.14.3	Kypsyysnäyte ja seminaariesitelmä	49
4.5	TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMAN TARJOAMAT, VAIN SIVUAINEENA SUORITETTAVAT MODUULIT KAIKILLE TUTKINTO-OHJELMILLE	49
4.5.1	Laskennallinen tiede ja tekniikka/LTT (F3009)	49
4.5.2	Diskreetti matematiikka (F3012)	51
4.5.3	Energiatieteet (F3002)	52
4.5.4	Mekaniikka (F3007)	53
4.5.5	Perustieteiden laaja oppimäärä (F3011)	54
5	OPISKELUUN LIITTYVÄT KÄYTÄNNÖT	55
5.1	OPETUSPERIODIT JA TENTTIKAUDET	55
5.2	LUKU- JA TENTTIJÄRJESTYKSET	56
5.3	KURSSIT	56
5.4	TENTIT JA VÄLIKOEET	58
5.5	SUORITUSMERKINNÄT JA OPINTOREKISTERI	59
5.6	OIKEUSTURVA JA KURINPITO	60
5.6.1	Tenttirikkomukset	61
5.7	TOISEN VAIHEEN ELI MAISTERIVAIHEEN VALINNAT JA SISÄISTEN SIIRTYJIEN HAKUMENETTELY	62
5.7.1	Sisäisten siirtyjien kiintiöt ja tutkinto-ohjelmakohtaiset kynnys ehdot	62
5.7.2	Teknillisen korkeakoulun toisen vaiheen eli maisterivaiheen opiskelijavalinta	63
5.8	OPINTOHYVITYKSET MUUALLA SUORITETUISTA OPINNOISTA	64
5.9	TUTKINTOTODISTUS JA VALMISTUMINEN	64
5.9.1	Alempi perustutkintotodistus - tekniikan kandidaatin tutkinto	64
5.9.2	Ylempi perustutkintotodistus - diplomi-insinöörin tutkinto	65
5.9.3	Todistustenjakotilaisuus	66
5.9.4	Urapalvelut	66
5.9.5	PoliAlumni – Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun alumnitoiminta	67
5.10	KIRJASTOT	67
5.10.1	Aalto-yliopiston kirjasto, Otaniemi	67
5.10.2	Teknillisen fysiikan ja matematiikan kirjasto	68
5.10.3	Muut kirjastot	68
6	OHJAUS JA OPINTONEUVONTA	69
6.1	JOHDATUS OPISKELUUN, SYKSY 2010	69
6.2	TUUTORINTI	69
6.3	OPINTOJEN SUUNNITTELU JA HOPS ELI HENKILÖKOHTAINEN OPINTOSUUNNITELMA	70
6.4	OPINTO- JA HARJOITTELUNEUVOJAT	71
6.4.1	Yleinen opinto-ohjaus	71
6.4.2	TFM-tutkinto-ohjelman opintoneuvonta	72

6.4.3	Korkeakoulun harjoittelun suunnittelijat	73
6.4.4	Opintotoimisto/Teknillisen korkeakoulun päärakennus	73
6.4.5	Hakuinfon opintosihteerit (T-106.1111-kurssi)	73
6.5	OPINTOSOSIAALISET ASIAT SEKÄ MUU NEUVONTA JA OHJAUS	74
6.5.1	Opintotuki	74
6.5.2	Terveystoiminta	74
6.5.3	Esteetön opiskelu	75
6.5.4	AYY:n opintososiaaliset palvelut	75
6.5.5	Muita palveluja	75
6.5.6	Isohenkilötoiminta	76
6.5.7	Kiltahuone	76
7	OPETUS, ARVIOINTI JA PALAUTE	77
7.1	OPETUSMENETELMÄT	77
7.2	ARVIOINTI JA ARVOSTELU	79
7.3	OPETUKSEN ARVIOINTI JA KEHITTÄMINEN	80
8	HARJOITTELU	82
8.1	TYÖNHAKUUN JA HARJOITTELUUN LIITTYVÄT PALVELUT	82
8.2	HARJOITTELUUN TAVOITTEET	82
8.3	HARJOITTELUPAIKAN HAKEMINEN	82
8.4	HARJOITTELUUN KOSKEVAT OHJEET	83
8.5	HARJOITTELUKIRJE	83
8.6	HARJOITTELUUN HYVÄKSYMISTÄ KOSKEVAT OHJEET	83
8.7	KANSAINVÄLINEN HARJOITTELU	84
8.8	ULKOMAAN HARJOITTELUUN APURAHAT	84
9	KANSAINVÄLINEN OPISKELU	85
9.1	YLEISTÄ OPISKELUSTA ULKOMAILLA	86
9.1.1	Kustannukset ja rahoitus	86
9.1.2	Ulkomaisten korkeakouluopintojen hyväksi lukeminen	87
9.2	VAIHTO-OPISKELU	87
9.2.1	Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman vaihtokohteet	88
9.2.2	Hakuaajat	89
9.3	KANSAINVÄLISET YHTEISTYÖOHJELMAT	89
9.4	KESÄKURSSIT JA -KOULUT ULKOMAILLA	89
9.5	HARJOITTELU ULKOMAILLA	89
9.6	DIPLOMITYÖ ULKOMAILLA	89
9.7	KOTIKANSAINVÄLISTYMINEN	90
10	AALTO-YLIOPISTON SISÄINEN LIIKKUVUUS JA OPINNOT MUISSA YLIOPISTOISSA	91
10.1	AALTO-YLIOPISTON SISÄINEN LIIKKUVUUS	91
10.2	OPINTOYHTEISTYÖ MUIDEN YLIOPISTOJEN JA KORKEAKOULUJEN KANSSA	91
10.2.1	Joustava opinto-oikeus (JOO)	91
10.2.2	Muut joustavat opiskelumahdollisuudet Suomen yliopistoissa	91
11	AVOIN YLIOPISTO-OPETUS	93
12	TIETEELLINEN JATKOKOULUTUS	95
12.1	JATKOTUTKINNOT	95
12.2	JATKO-OPINTOJEN ALOITTAMINEN	95

12.3	ESITIE TOVAATIMUKSET	96
12.4	PÄÄTOIMINEN JA SIVUTOIMINEN JATKO-OPISKELU	96
12.5	HAKU JATKOKOULUTUKSEEN	96
12.6	JATKOTUTKINTOON KUULUVAT OPINNOT	97
12.7	JATKO-OPINTOJEN RAHOITUS	98
12.8	LISÄTIETOJA JATKO-OPINNOISTA	99
12.9	TUTKIJAKOULUTUS TEKNILLISESSÄ FYSIIKASSA JA MATEMATIIKASSA	99
13	ATT STUDERA VID AALTO-UNIVERSITETETS TEKNISKA HÖGSKOLA	100
13.1	AALTO-UNIVERSITETET	100
13.1.1	De studerande utgör en del av Aalto-gemenskapen	100
13.1.2	Studier över högskolegränserna	100
13.2	EXAMENSSTRUKTUR OCH MÅLSÄTTNING	101
13.2.1	Lägre grundexamen	101
13.2.2	Högre grundexamen - målsättning och uppbyggnad	103
13.2.3	Praktik	104
13.3	STUDIER VID TEKNISKA HÖGSKOLAN	105
13.3.1	Undervisning, examination och utvärdering	105
13.3.2	Läs- och tentordningar, kurser och studieplanering	105
13.3.3	Att studera på svenska	106
13.3.4	Begränsning av studietiderna	107
13.3.5	Byte av examensprogram	108
13.4	STUDIER VID ANDRA HÖGSKOLOR	108
13.5	STUDIEHANDLEDNING	108
14	KANDIDAATIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT PROFESSORIT	111
15	DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT PROFESSORIT	112

1 AALTO-YLIOPISTO

Aalto-yliopisto on tekniikan, talouden ja taiteen asiantuntemukselle rakentuva uusi yliopisto, joka aloitti toimintansa 1.1.2010. Aalto-yliopiston korkeakoulut – Kauppakorkeakoulu, Taideteollinen korkeakoulu ja Teknillinen korkeakoulu – ovat aloillaan Suomen arvostetuimpia ja kansainvälisesti tunnustettuja. Aalto-yliopiston tavoitteena on nousta omaleimaisena kokonaisuutena maailman huippuyliopistojen joukkoon.

Opiskelijat osana Aalto-yhteisöä

Aalto-yliopisto on 20 000 opiskelijan ja 4 300 työntekijän kansainvälinen asiantuntijayhteisö. Opiskelijat ovat tärkeä osa yhteisöä – he ovat mukana rakentamassa uutta yliopistoa ja sen opiskelukulttuuria. Aalto-yliopistoon halutaan luoda aidosti avoin ja innostava ilmapiiri, joka kannustaa jatkuvaan uuden oppimiseen.

Aalto-yliopistosta valmistuminen edellyttää ahkeraa opiskelua ja opintoihin sitoutumista. Opetus on vaativaa, mutta yliopisto tukee opiskelijoitaan opintojen suunnittelussa ja etenemisessä. Aalto-yliopistosta valmistuu kauppatieteiden ja taiteen kandidaatteja ja maistereita, tekniikan kandidaatteja ja diplomi-insinöörejä sekä arkkitehtejä ja maisema-arkkitehtejä. Aalto-yliopisto kouluttaa oman alansa erikoisosaajia ja monialaisia asiantuntijoita yhteiskunnan suunnannäyttäjiksi.

Opiskelua yli korkeakoulurajojen

Aalto-yliopisto hyödyntää monitieteistä luonnettaan käynnistämällä uusia, korkeakoulujen osaamista yhdistäviä tutkimushankkeita, opiskelukokonaisuuksia ja kursseja.

Aalto-yliopiston korkeakoulut tarjoavat yhteisiä aalto-opintoja, jotka ovat avoimia kaikille Aalto-yliopiston opiskelijoille. Tarjolla on sekä yksittäisiä kursseja että laajempia opintokokonaisuuksia. International Design Business Management (IDBM) ja Creative Sustainability ovat Aalto-yliopiston ensimmäiset yhteiset, poikkitieteelliset maisteriohjelmat.

Design Factory, Media Factory ja Service Factory ovat yliopiston uuden osaamisen työpajoja. Factoryt ovat oppimis-, opetus-, tutkimus- ja yhteistyöympäristöjä, joissa akateemiset tiimit ja projektit sekä yritykset ja julkiset yhteisöt toimivat yhdessä. Pajoissa syntyvä tutkimustieto siirtyy opetukseen saumattomasti. Pajojen taustalla ovat alueet, joissa kolmella korkeakoululla on jo olemassa tieteidenvälistä yhteistyötä. Design Factory painottuu tuotekehitykseen, Media Factory media-alaan ja Service Factory korkean lisäarvon palveluihin.

Lisää Aalto-yliopistosta: www.aalto.fi,
ja opiskelusta Aalto-yliopistossa: www.aalto.fi/fi/studies.

2 TIEDEKUNTA, LAITOKSET JA TUTKINTO-OHJELMAN HALLINTO

2.1 Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta

Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta muodostuu yksiköistä, joilla on pitkät perinteet opetuksen ja tutkimuksen eturintamasta Aalto-yliopiston teknillisessä korkeakoulussa. Tiedekunta muodostuu kolmesta perinteikkäästä tieteenalasta: teknillisestä fysiikasta ja matematiikasta, tietotekniikasta ja tuotantotaloudesta. Näille aloille on yhteistä laajojen tietoaineistojen hyödyntäminen ja informaation jalostaminen. Tiedekuntaan kuuluu myös kielikeskus, joka huolehtii yliopistossa annettavasta kielten- ja viestinnän opetuksesta ja opetuksen kehittämisestä. Matematiikka, fysiikka, tietotekniikka, kieli, viestintä ja talous luovat kestävän pohjan uuden oppimiselle ja ajankohtaisten ongelmien ratkaisemiselle. Tiedekunnan edustamat alat kattavat laskennallisten ja tietoteknisten menetelmien kehittämisen sekä niiden monipuolisen hyödyntämisen tekniikan ja tieteen eri alojen sovelluksissa. Tiedekunnan vahvuutena on monitieteisyys ja siitä syntyvät innovaatiot.

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 Teknillisessä korkeakoulussa.

Tiedekunnan tarjoamat neljä tutkinto-ohjelmaa ovat informaatioverkostot, teknillinen fysiikka ja matematiikka, tietotekniikka sekä tuotantotalous. Lisäksi tiedekunnassa on kaksi kansainvälistä kaksoistutkintoon johtavaa maisteriohjelmaa: NordSecMob – Master's Degree Programme in Security and Mobile Computing (Erasmus Mundus) ja euSYSBIO - Master's Degree Programme in Systems Biology (Erasmus Mundus). Tarjolla on myös runsaasti mahdollisuuksia kansainvälisiin opintoihin yhteistyösopimuksilla useiden ulkomaisten yliopistojen kanssa. Lisäksi tiedekunta on edelläkävijä Teknillisessä korkeakoulussa kansainvälisten Master-ohjelmien tarjoajana. Tiedekunta vastaa myös International Design Business Management (IDBM) – ohjelman hallinnosta. IDBM on Aalto-yliopiston kolmen korkeakoulun yhteinen maisteri- ja sivuaineohjelma, jonka tavoitteena on yhdistää tekniikan, kaupallisen alan ja muotoilun osaajat esimerkiksi uusien tuotteiden ja liiketoimintakonseptien kehityksessä ja painottaa designin tärkeyttä kilpailutekijänä.

Perusopiskelijoiden määrä tiedekunnassa on hiukan vajaa 3000, mikä on noin neljäsosa koko Teknillisen korkeakoulun 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 pähkinäkuoressa

perusopiskelijoita	2950
jatko-opiskelijoita	1121
henkilöstö	1170
professoreita	81
vuonna 2009 valmistuneet	
diplomi-insinöörit	294
tekniikan kandidaatit	100
tekniikan tohtorit/filosofian tohtorit	77
tutkintoa suorittavat kansainväliset	362
opiskelijat	
kansainvälisten ohjelmien määrä	10

2.2 Laitokset

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman (TFM) opetuksen järjestää kolme laitosta: teknillisen fysiikan laitos, matematiikan ja systeemianalyysin laitos sekä lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos.

2.2.1 Teknillisen fysiikan laitos

Laitoksen johtaja: professori Matti Kaivola
Varajohtaja: professori Martti Puska

Yhteystiedot:
Päärakennus, Otakaari 1 M (PL 11100)

Professori Tapio Ala-Nissilä	25807
Professori Antti-Pekka Jauho	23109
Professori Risto Nieminen	23105
Professori Martti Puska	23106
Yli-insinööri Klaus Rytsölä	23102
Toimisto: sihteeri Helena Suvanto	23119

Nanotalo, Puumiehenkuja 2 (PL 15100)	
Professori Sebastiaan van Dijken	28477
Professori Olli Ikkala	23154
Professori Esko Kauppinen	28250
Professori Janne Ruokolainen	22167
Professori Päivi Törmä	28490
Laboratorioinsinööri Timo Kajava	23165
Toimisto: sihteeri Orvokki Nyberg	23153
projektisihteeri Tiina Päivärinne	28239

Konetalo, Otakaari 4 (PL 14100)	
Professori Mikko Alava	23104
Professori Peter Lund	23197

Professori Rainer Salomaa	23199
Yli-insinööri Pertti Aarnio	23191
Toimisto: sihteeri Eila Jylkäs	23198

Micronova, Tietotie 3 (PL 13500)	
Professori Ari Friberg	23127
Professori Matti Kaivola	23151
Toimisto: sihteeri Orvokki Nyberg (Nanotalo)	23153

Teknillisen fysiikan laitoksella tehtävä tutkimus palvelee monipuolisesti perus- ja jatko-opiskelijoiden koulutusta. Laitokselta valmistuu vuosittain noin 25-30 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, Teknillisen korkeakoulun ja VTT:n yhteiseen mikro- ja nanotekniikan keskukseen, Micronovaan. Nanoteknologian ohella laitoksen kokeellisten ryhmien tutkimusaiheita ovat mm. puolijohdemateriaalit, katalyysireaktiot, laserfysiikka, mikroakustiikka ja laserablaatio.

Teoreettinen ja laskennallinen fysiikka tukee kokeellista tutkimusta mallintamalla materiaaleja ja ilmiöitä sekä analyoimalla koetuloksia ennusteiden avulla. Kvanttimekaaniset elektronirakennelaskut ovat materiaalien ominaisuuksien mallinnuksen perusta. Statistinen fysiikka on keskeisessä asemassa tutkittaessa kompleksisia materiaaleja ja ilmiöitä kuten kiteiden kasvua. 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, mukaan lukien kokeelliset ryhmät.

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

Uusien energiateknologioiden tutkimus painottuu aurinko- ja polttokennojen kehittämiseen, hajautettuihin energiaratkaisuihin sekä energia-analyyseihin. Ajankohtaisia projekteja ovat nanoteknologian energiasovellukset ja energiaratkaisut ilmastomuutoksen torjunnassa. Tutkimustyö on verkottunutta, kansainvälistä ja sisältää yritys yhteistyötä. 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>.

2.2.2 Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

Laitoksen johtaja: professori Olavi Nevanlinna
Varajohtaja: professori Esko Valkeila

Matematiikka

Päärakennus, Otakaari 1 M

Professori Olavi Nevanlinna	23034
Professori Timo Eirola	23033
Professori Gustaf Gripenberg	23025
Professori Juha Kinnunen	23041
Professori Juhani Pitkäranta	23024
Professori Rolf Stenberg	25576
Professori Esko Valkeila	23028
Laboratorioinsinööri Kenrick Bingham	23078
Projektisihteeri Meg Y. Chen-Reinikainen	23040
Sihteeri Tuula Donskoi	23068
Projektisihteeri Paula Hämäläinen	23045
Sihteeri Marita Katavisto	23026
Suunnittelija Katriina Korhonen (lukujärjestys)	25498

Laitos antaa korkeakoulun kaikille tiedekunnille tarpeellisen matematiikan perusopetuksen sekä vaativampaa erikoisopetusta. Opetuksessa vastataan tämän lisäksi teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman

matematiikan sekä mekaniikan pää- ja sivuaineista sekä kannetaan päävastuu laskennallisen tieteen ja tekniikan sivuaineesta. Laitos antaa myös matematiikan ja mekaniikan jatkokoulutusta osallistuen viiden kansallisen tutkijakoulun toimintaan.

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

Matematiikan kotisivut (<http://math.tkk.fi>) antavat laajemman yleiskuvan opetuksesta ja tutkimuksesta.

Systeemianalyysi

Päärakennus, Otakaari 1, M

Professori Raimo P. Härmäläinen	23054
Professori Harri Ehtamo	23058
Professori Ahti Salo	23055
Toimisto: sihteeri Leena Porraskorpi	23056

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

Laboratoriossa tutkitaan teknistaloudellisten systeemien matemaattisia malleja sekä systeemiajattelun ja päätöksenteon tukemisen menetelmiä. Aiheita ovat mm. päätösanalyysi, portfoliomallit, riskianalyysi, investointiteoria, teknologian ennakointi, peliteoria, laajojen järjestelmien optimointimallit, matemaattisten algoritmien tietokonetoteutukset, päätöksenteon tietokonetuki, matemaattinen taloustiede, ympäristö- ja ilmastopäätöksenteko ja systeemiäly. Alalla on haastavia tutkimustehtäviä Teknillisen korkeakoulun lisäksi monissa tutkimuslaitoksissa. Laboratorio vastaa systeemianalyysin, päätöksenteon ja riskienhallinnan kansallisesta tutkijakoulusta. Tutkijakoulu toimii yhteistyössä useiden alan ulkomaisten huippuyksikköjen kanssa. Opiskelijoiden liikkuvuutta ulkomaille tuetaan aktiivisesti niin perus- kuin jatko-opiskeluvaiheessa.

Laboratorion kotisivut www.sal.tkk.fi antavat laajemman yleiskuvan opetuksesta ja tutkimuksesta.

2.2.3 Lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitos

Lisätietoa laitoksen tutkimuksesta löytyy www-sivuilta:

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

Laitoksen johtaja: professori Risto Ilmoniemi
Varajohtaja: professori Jouko Lampinen

Lääketieteellinen tekniikka

F-talo, Rakentajanaukio 2 (PL 12200)

professori Risto Ilmoniemi	23170
professori Ari Koskelainen	23177
laboratorioinsinööri Mika Pollari	25609
Toimisto: sihteerä Marita Stenman	23172

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 mittaus- ja hoitomenetelmien kehittämiselle.

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

Tutkimus tähtää solutason mekanismien ymmärtämiseen, aivojen ja sydämen toiminnan kartoittamiseen sekä uusien, innovatiivisten teknologioiden kehittämiseen. Tutkimus on poikki- ja monitieteellistä sekä verkostoitunutta. Yksi keskeinen mittaustaikka, Teknillisen korkeakoulun, 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

F-talo, Rakentajanaukio 2 (PL 12200)

professori Kimmo Kaski	24825
professori Jouko Lampinen	24827
professori Mikko Sams	24848
professori Jukka Tulkki	23125
Toimisto: sihteerä Aino Järvenpää	24826
projektisuunnittelija Eeva Lampinen	25726
tutkimuskoordinaattori Kaija Virolainen	24842

Tutkimus keskittyy laaja-alaisesti kompleksisten fysikaalisten, biologisten, kognitiivisten ja sosiaalisten järjestelmien rakenteiden ja käyttäytymisen ymmärtämiseen. Työkaluina käytetään laskennallisia analyysi- ja mallintamismenetelmiä sekä simulaatioita kokeellisten

tutkimusmenetelmien tuottamien data-aineistojen pohjalta. Tutkimuksessa 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.

2.3 Hallinto ja yhteystiedot

2.3.1 Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman hallinnon yhteystiedot

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

Sähköpostiosoitteet ovat muotoa etunimi.sukunimi@tkk.fi.

Yleishallinto

Dekaani Olli Simula	23271
Varadekaani Hannele Wallenius	23083
Hallintopäällikkö Ilse Muroke (hallinto ja talous)	24800
Tutkinto-ohjelman vastuuprofessori Matti Kaivola	23151

TFM-tutkinto-ohjelman kanslia

Tutkinto-ohjelman kanslia 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.

		huone
Koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala	23183	K 139
jatko-opinnot		
Suunnittelija Johanna Bovellán	23008	K 138
perusopinnot, harjoitteluneuvonta, kv-asiat, JOO-opinnot		
Opintosihteeri Taru Bister-Hämäläinen	23005	K 140
opintoneuvonta, opintorekisteri, perusopiskelijoiden valmistuminen		

Kanslian käyntiosoite:	Konetekniikka 1
	Otakaari 4, Otaniemi, Espoo
Kanslian postiosoite:	Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu
	Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelma
	PL 14100, 00076 Aalto
Tutkinto-ohjelman kotisivu:	http://fysiikka.tkk.fi/

2.3.2 Puhelinnumerot

Tässä oppaassa esiintyvät puhelinnumerot ovat korkeakoulun alanumeroita ja soitettaessa koulun ulkopuolelta niiden eteen tulee (09) 470. Korkeakoulun puhelinkeskuksen numero on (09) 47001.

2.3.3 Infopisteet/vahtimestarit

Konetalo (PL 14100)

Vanhempi vahtimestari Vesa Korvenheimo	23406
Vahtimestari Virpi Nuutinen	23406

Päärakennuksen vahtimestarit hoitavat päärakennuksessa olevien yksiköiden vahtimestaripalvelut.

2.4 Neuvostot, dekaani ja tutkinto-ohjelman vastaava professori

IL-TIEDEKUNTANEUVOSTO

Tiedekuntaneuvostoon kuuluvat tiedekunnan dekaani, seitsemän laitoksen johtajaa, neljä muun henkilökunnan edustajaa, neljä opiskelijoiden edustajaa sekä kaksi yliopistojen ulkopuolista henkilöä. Lisäksi tiedekuntaneuvostoon kuuluu kielikeskuksen johtaja ja Business, Innovation and Technology -tutkimuskeskuksen johtaja. Tiedekuntaneuvoston toimikausi on kolme kalenterivuotta.

Tiedekuntaneuvoston tehtävänä on:

- tehdä tiedekunnan osalta esitykset tekniikan akateemisten asiain komiteassa käsiteltäviin koulutusta koskeviin asioihin;
- määrätä väitöskirjojen esitarkastajat ja vastaväittäjät ja lisensiaatintutkimusten tarkastajat, sekä hyväksyä lisensiaatin ja tohtorin tutkinnot;
- arvostella väitöskirjat ja lisensiaatintutkimukset;
- tehdä esitys tiedekunnan tutkinto-ohjelmien opetussuunnitelmista;
- tehdä ehdotus tiedekunnan tutkinto-ohjelmiin otettavien uusien opiskelijoiden määräksi;
- käsitellä koulutusneuvostojen perustamista ja valintaa koskevat asiat sen mukaan kuin yliopiston akateeminen komitea on nämä asiat sille siirtänyt; sekä
- käsitellä muut sen tehtäväksi annetut tai määrättyt asiat.

Tiedekuntaneuvoston puheenjohtajana toimii dekaani Olli Simula ja pöytäkirjanpitäjänä osastosihteeri Helena Hellström.

DEKAANI

Dekaanin tehtävänä on:

- johtaa, kehittää ja valvoa tiedekunnan toimintaa ja vastata sen toiminnan tuloksista;
- vastaa tiedekunnan toiminnan ja talouden suunnittelusta;
- jakaa tiedekunnalle myönnettyt määrärahat ja vastata niiden käytön seurannasta ja raportoinnista;
- toimia tiedekuntaneuvoston puheenjohtajana;
- antaa tutkintotodistukset kandidaatin tutkinnosta
- käsitellä muut tiedekunnalle kuuluvat asiat, joista ei ole toisin säädetty tai määrätty.

KOULUTUSNEUVOSTOT

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

TFM-tutkinto-ohjelman koulutusneuvoston tehtävät

- tehdä tiedekuntaneuvostolle ehdotukset tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmasta;
- määrätä diplomitöiden valvojat ja ohjaajat, hyväksyä diplomitöiden aiheet ja kielen sekä arvostella diplomityöt;
- hyväksyä ohjelmiinsa suoritettut tutkinnot lisensiaatin- ja tohtorintutkintoja lukuun ottamatta; sekä
- käsitellä muut sen tehtäväksi annetut tai johtosäännöllä määrätyt asiat.

TFM-koulutusneuvoston puheenjohtajana toimii professori Matti Kaivola ja pöytäkirjanpitäjänä suunnittelija Johanna Bovellán.

IL-tiedekunnan yhteisen kandidaattiohjelmien koulutusneuvoston tehtävät

- määrätä kandidaattiseminaarin vastuopettajat
- hyväksyä ohjelmiin kuuluvat kandidaatin tutkinnot (delegoitu koulutusneuvoston puheenjohtajan päätettäväksi)
- käsitellä muut sen tehtäväksi annetut tai johtosäännöllä määrätyt asiat.

IL-tiedekunnan yhteisen koulutusneuvoston puheenjohtajana toimii varadekaani Hannele Wallenius ja pöytäkirjanpitäjänä opintosihteeri Nina Ramberg.

TUTKINTO-OHJELMAN VASTAAVA PROFESSORI

TFM-tutkinto-ohjelman vastaavana professorina toimii professori Matti Kaivola. Vastaavan professorin keskeiset tehtävät ovat:

- tutkinto-ohjelman sisältö ja opetussuunnitelman valmistelu koulutusneuvolle
- vastuu HOPS:eista ja tuutoroinnista
- muualla suoritettujen opintojen hyväksilukemisen yleiset linjaukset (esim. vapaavalintaiset opinnot), jotka eivät kuulu koulutusneuvostolle
- vastuu harjoittelutoiminnasta
- vastuu tutkinto-ohjelmaa koskevien periaatteellisten kannanottojen ja lausuntojen valmistelusta
- edustaa tarvittaessa tutkinto-ohjelmaa suhteessa muihin tutkinto-ohjelmiin ja ulospäin.

3 TUTKINTOJEN TAVOITTEET JA RAKENNE

Aalto-yliopiston 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 §). Alempaan 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
- riittävä viestintä- ja kielitaito.

Koulutus perustuu tieteelliseen tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan käytäntöihin.

3.1.2 Alemman perustutkinnon rakenne

Jatkomoduuili A2 20 op	Perusmoduuli B1 20 op	Kandidaatintyö ja seminaari K 10 op
		Vapaasti valittavat opinnot V 10 op
Perusopinnot P 75-85 op		Perus- moduuli A1 20 op
		Ohjelman yhteiset opinnot O 15-25 op

Tekniikan kandidaatin tutkinto 180 op

Alemman perustutkinnon opinnot koostuvat:

- perusopintojen moduulista (75 - 85 op), joka sisältää tutkinto-ohjelman edellyttämiä matemaattisluonnontieteellisiä ja muita perusopintoja
- ohjelman yhteisten opintojen moduulista (15 - 25 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. Sivuaaineena 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 4.3.9.

Harjoittelu

Alempaan perustutkintoon voi sisältyä tutkinto-ohjelman määräysten mukaan asiantuntijuutta kehittävää harjoittelua. Teknillisen fysiikan ja

matematiikan tutkinto-ohjelmassa harjoittelun voi sisällyttää vapaasti valittaviin opintoihin. Harjoittelusta lisää luvussa 8.

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 kielitaidon.

Mikäli alempaa ja ylempää perustutkintoa suorittamaan otettu opiskelija on vapautettu 1 momentin 1 kohdan mukaisesta kielitaitovaatimuksesta kokonaan 2 momentin perusteella tai vain sen kielen osalta, jossa hänen on osoitettava toisen kotimaisen kielen taito, hänen tulee lisäksi suorittaa alemman perustutkinnon suorittamisen yhteydessä vähintään 2 opintopisteen laajuiset kieliopinnot valitsemassaan kielessä. Näitä opintoja ei voi suorittaa opiskelijan omassa koulusivistyskielessä.

Äidinkieli ja viestintä

Äidinkielen ja viestinnän opinnot toteutetaan kandidaattiseminaarin yhteydessä. Oman alan kannalta tarpeen oleva erinomainen suullinen ja kirjallinen kielitaito osoitetaan kirjoittamalla kandidaatintyöhön liittyvä kypsyysnäyte sillä kotimaisella kielellä, jolla opiskelija on saanut koulusivistyksensä. (TS 16§)

Toinen kotimainen kieli

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).

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

1. Teknillisen korkeakoulun toisen kotimaisen kielen koe (Kie-98.5001 + Kie-98.5002)
2. Määrätyt Teknillisen korkeakoulun ruotsin kurssit.
3. Kielikeskuksen kurssitarjontaan integroitu ruotsinkielinen substanssikurssi Teknillisessä korkeakoulussa sekä kurssi Kie-98.5680.
4. Ruotsin kielen tyydyttävää tai hyvää kirjallista taitoa osoittava valtionhallinnon kielitutkinto 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 språkexaminationsnämnd. 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. Tutkintosäännön vaatimia vieraan kielen opintoja ei voi koostaa usean eri kielen opintosuorituksista, vaan kaikki opintopisteet tulee suorittaa samasta kielestä. Opiskelijalta vaadittava kielitaito osoitetaan suorittamalla kielikeskuksen tätä tarkoitusta varten osoittama vieraan kielen kurssi tai kurssit.

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 kielioopintoihin. Epäselvissä tapauksissa on syytä olla yhteydessä kielen vastuulehtoriin.

Pakollisiksi vieraan kielen opinnoiksi hyväksyttävät kurssit löytyvät sivulta http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/tutkintoon_kuuluvat/pakollinen/.

Vapauttavat kielikokeet

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

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.

Vieraan kielen ja puheviestinnän opintokokonaisuus

Opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa vieraan kielen ja puheviestinnän opintokokonaisuus. Siitä annetaan erillinen todistus. Kielen opintokokonaisuuteen sisältyy vähintään 20 opintopistettä kielikeskuksen määrittelemiä kyseisen kielen kursseja. Kursseihin 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 viestintätöön, jonka hän raportoi ja esittää suullisesti viestinnän vastuulehtorille.

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

Kielitodistukset

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

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
- hyvä viestintä- ja kielitaito; 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 20 op	Tie- teen meto- diikka M 10 op	Diplomityö D 30 op
Syventävä moduuli A3 20 op	Jatkomoduuli B2 20 op	Erikois- moduuli C 20 op

Diplomi-insinöörin tutkinto 120 op

Pääaine

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.

Sivuaine

TS 24§:

Opiskelijalle muodostuu sivuaine, 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.

Opiskelijan ainevalinnat vahvistetaan henkilökohtaisessa opintosuunnitelmassa. Ylempi tutkinto on mahdollista suorittaa myös ilman sivuainetta.

Erikoismoduuli

Erikoismoduuli (20 op) voi olla tiedekunnan suunnittelema moduuli tai opiskelijan henkilökohtaisista opinnoista koostuva moduuli, jonka sisällön tiedekunta hyväksyy. Erikoismoduuli tukee yleensä pääaineen opintoja. Moduuli koostuu usein erikoistöistä ja seminaareista.

Erikoismoduulia voidaan hyödyntää tuomalla kokonaan uusi aihekokonaisuus tutkintoon. Moduuliin voidaan sijoittaa myös kotimaassa tai ulkomailla suoritettujen opintojen yksilöllisesti sovittu opintokokonaisuus. Moduulia voi käyttää lisäksi yksilöllisten opintokokonaisuuksien muodostamiseen siirryttäessä vanhasta tutkintorakenteesta uuteen. (ks. pääaineiden tarjoamat erikoismoduulit, luvut 4.4.6, 4.4.9, 4.4.11)

Tieteen metodiikan opinnot

Ylempään perustutkintoon kuuluu 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 metodiikka -moduulin (ks. pääaineiden moduulit luvuista 4.4.6, 4.4.9, 4.4.11).

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 4.4.14.

Harjoittelu

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmassa ei ylempään perustutkintoon voi sisältyä harjoittelua. Harjoittelusta lisää luvussa 8.

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 alempaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä, hänen ei tarvitse osoittaa sitä enää ylemppää perustutkintoa varten annettavassa kypsyysnäytteessä.

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

Lähemmin kielitaidon osoittamisesta luvussa 3.1.2/Kielitaito.

3.3 Tutkintojen tavoitteelliset ja sallitut suorittamisajat

Yliopistolaissa (558/2009, edellisen yliopistolain muutos (556/2005)) on ohjeistus 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 tutkinto-ohjelmassa aloittaneita opiskelijoita, jotka ovat tulleet valintakokeiden kautta valituiksi uuteen tutkinto-ohjelmaan vuoden 2005 tai myöhemmissä opiskelijavalinnoissa.

Tutkinnon 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 Aalto-yliopiston 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 asevelvollisuuden tai vapaaehtoisen asepalveluksen 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. Tutkinnon suorittamisaika kuluu myös niinä lukukausina, kun opiskelija on laiminlyönyt ilmoittautumisen.

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. Todistuksen lakisääteisestä poissaolosta 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 lukuvuoden alkaessa hyvissä ajoin ennen kuin opiskeluoikeus päättyy. Lisäaikaa voidaan myöntää, jos opiskelijalla on mahdollisuus saattaa opintonsa loppuun kohtuullisessa ajassa. Huomioon otetaan voimassaolevien suoritusten määrä ja puuttuvien opintosuoritusten määrä ja laajuus suhteessa tavoitteelliseen suorittamisaikaan sekä mahdollisesti aiemmin myönnetty lisäaika. Lisäaikahakemusta käsiteltäessä otetaan huomioon myös 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 lisäajasta tekee tiedekunnan dekaani. Myös jo päättynyt opiskeluoikeus voidaan hakemuksesta palauttaa. Tällöin hakemukseen tulee liittää selvitys siitä, miksi lisäaikaa ei ole haettu opiskeluoikeuden ollessa voimassa. Tarkemmat hakuohjeet ja hakulomake löytyvät Teknillisen korkeakoulun [www-sivuilta osoitteesta: <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/opintohallinto/lomakkeet/>](http://www.tkk.fi/fi/opinnot/opintohallinto/lomakkeet/).

3.4 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.

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

3.4.1 Jatkotutkinnon tavoitteet

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

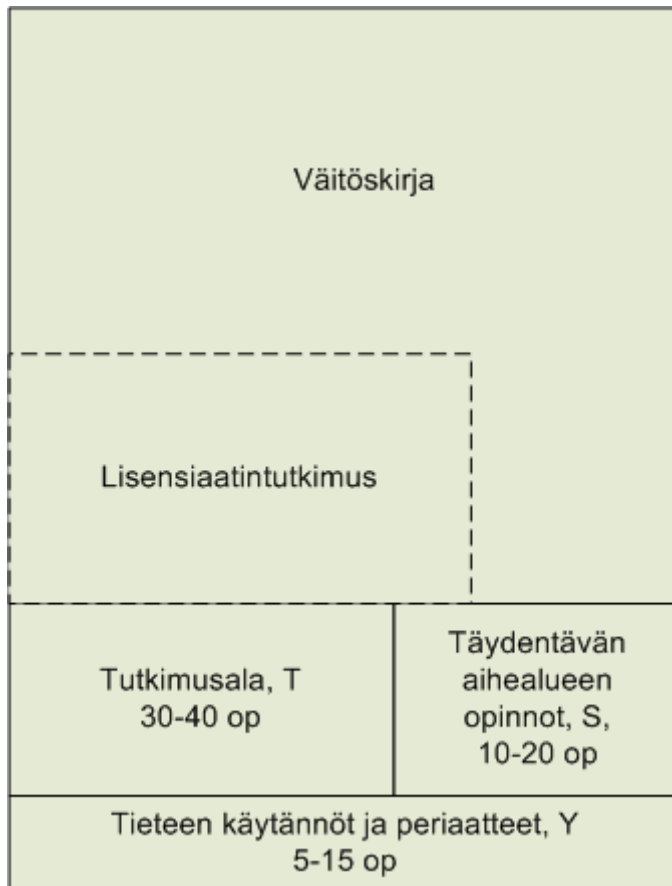
Jatkokoulutuksen tavoitteena on, että opiskelija:

- 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.

3.4.2 Jatkotutkinnon rakenne

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



Jatkotutkinnon rakennekaavio

Teoreettiset opinnot

Jatko-opintoihin kuuluvat teoreettiset opinnot, yhteensä 60 opintopistettä, suoritetaan moduuleina. Tutkimusalan moduuli on 30 - 40 op. Opiskelija valitsee tutkimusalaansa 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 johdattava moduuli, 5 - 15 op. Tähän moduuliin hyväksyttävissä opinnoissa on tiedekuntaakohtaisia, eri tutkimusalojen tarpeista johtuvia eroavaisuuksia. Tutkimusalat löytyvät sivulta <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/tutkimusalat/>.

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

kursseja voidaan hyväksyä osasuorituksena jatkotutkintoon. Tiedekunta voi asettaa jatko-opinnoille esitietovaatimuksia ja ylemmän korkeakoulututkinnon arvosanoille vähimmäisvaatimuksia.

Opinnäytetyö

Jatkotutkinnon tärkein osuus on tutkimustyö. Licensiaatintutkintoon tehdään licensiaatintutkimus. Tohtorintutkinnon suorittamiseksi opiskelijan on laadittava ja julkaistava väitöskirja sekä puolustettava sitä julkisesti. Mikäli teoreettiset opinnot on suoritettu licensiaatintutkinnon 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.

4 TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMA

4.1 Tutkinto-ohjelman tavoitteet

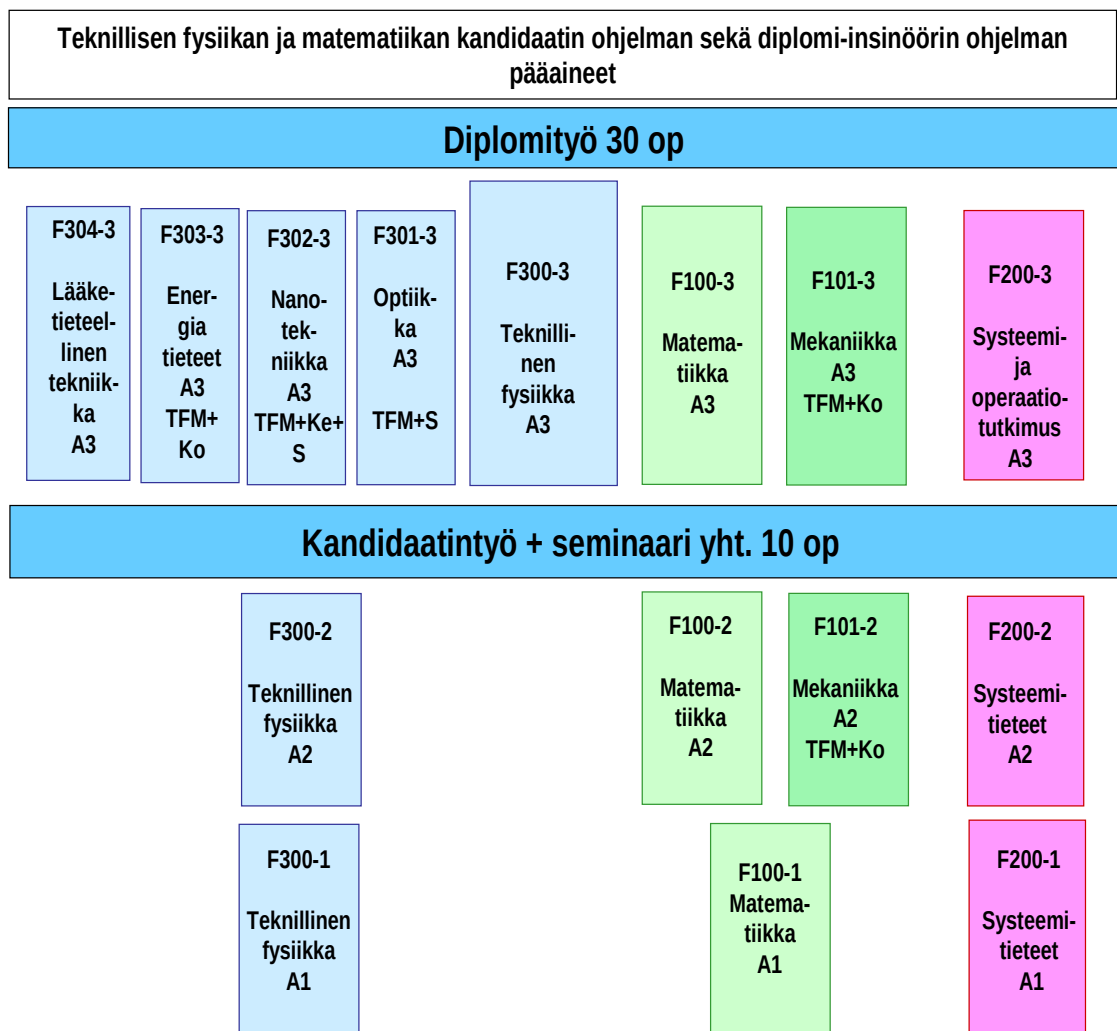
Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman yleisenä tavoitteena on kouluttaa henkilöitä, jotka pystyvät laaja-alaisten fysiikan ja matematiikan opintojen pohjalta suuntautumaan vaativiin tutkimus-, koulutus-, suunnittelu- ja johtotehtäviin tieteessä, yritysmaailmassa ja julkishallinnossa. Koulutuksessa korostuvat erityisesti ongelmanratkaisutaidot ja valmius toimia monialaisissa asiantuntijaverkostoissa. Näiden taitojen pohjalta voi rakentaa useita eri uravaihtoehtoja mitä erilaisimmissa ympäristöissä ja tehtävissä. Tieteellinen lähtökohta opinnoissa johdattaa luonnollisella tavalla jatko-opintojen pariin.

Alemmassa tutkinnossa opiskellaan aluksi kaikille yhteinen perusfysiikan ja matematiikan pohja, jolle toisen opiskeluvuoden kuluessa aletaan rakentaa erityisosaamista fysiikassa, matematiikassa tai systeemianalyysissä. Koulutuksen tavoitteena on antaa vahva ja laaja-alainen perusta ylemmän tutkinnon erityiskursseille.

Ylemmässä tutkinnossa syvennetään osaamista oman valinnan mukaisilla erityisaloilla. Opintoja voi painottaa joko tieteellisempään tai ammatillisempaan suuntaan ja täydentää niitä oman yliopiston sekä muiden kotimaisten tai ulkomaisten yliopistojen poikkitieteellisellä tarjonnalla. Ylemmän tutkinnon opinnoissa korostuvat erityisesti oman erikoisalan syvälinen teoreettinen ja metodinen tuntemus, kyky itsenäisesti hankkia, omaksua ja soveltaa tieteellistä tietoa sekä valmius tutkimustyöhön ja asiantuntijatehtäviin elinkeinoelämässä tai julkishallinnossa.

4.2 Pääaineiden rakenne

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman kandidaatin tutkinnossa valittavana on neljä pääainevaihtoehtoa. Diplomi-insinöörin tutkinnossa pääainevaihtoehtoja on kahdeksan.



22.2.06/akh

4.3 Tekniikan kandidaatin tutkinto (180 op)

Teknillisen fysiikan ja matematiikan kandidaatin ohjelma 180 op			
Perusopinnot (P) 80 op Matematiikka (30 op) Mat-1.1010 Matematiikka L1 10 op I-II/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-0.1061 Fysiikka 1 4 op I/1.vk Tfy-0.1062 Fysiikka 2 4 op II/1.vk Tfy-0.1063 Fysiikka 3 5 op III/1.vk Tfy-0.1064 Fysiikka 4 5 op IV/1.vk Tfy-3.1520 Fysiikan laajat lab.työt I 3 op III, IV/1.vk Tfy-3.1550 Fysiikan lab.työt II 2 op I, II/2.vk Tilastotiede ja Sovellettu matem. (8 op) Mat-1.2600 Sovellettu toda A 5 op I-II/2.vk Mat-2.2105 Optimoinnin per. 3 op III-IV/2.vk Tietotekniikka (10 op) T-106.1111 Johd. opisk. ja tietoj. 2 op I/1.vk T-106.1203 Ohjelmoinnin per. L 5 op I-II/1.vk <i>tai</i> T-106.1208 Ohjelmoinnin per. Y 5 op III-IV/1.vk Mat-2.2107 Sov. mat. tietok.työt 3 op I-II, III-IV/2.vk Kemia (4 op) Tfy-125.2013 Modernia kemiaa 4 op III-IV/2.vk fysikoille Kielet (5 op) Kie-98.5001/2 Toinen kotim.kieli 1+1op .. /1.vk Kie-98.xxxx Vieras kieli 3 op... /1.vk		Kandidaatintyö ja Seminaari yht. 10 op	
		Jatkomoduuli A2 20 op Teknillinen fysiikka F300-2 Matematiikka F100-2 Mekaniikka F101-2 Systeemitieteet F200-2	Sivuaine B1 20 op
		Perusmoduuli A1 20 op Teknillinen fysiikka F300-1 Matematiikka F100-1 Systeemitieteet F200-1	Vapaasti valittavat V 10 op Kaikki TKK-kurssit Esim.: Taloutta Kielä Filosofiaa Viestintää Harjoittelua
		Tutkinto-ohjelman yhteiset (O) 20 op Mat-1.1040 Matematiikka L4 10 op III-IV/2.vk Tfy-0.2061 Fysiikka 5 5 op I/2.vk Tfy-0.2062 Fysiikka 6 5 op II/2.vk	

4.3.1 F901-P Perusopinnot P (80 op)

Vastuuopettaja: professori Martti Puska

- Perusrakenteeltaan samanlaisia kaikille kandidaattiohjelmille, vaihtelevat ohjelmakohtaisten tarpeiden mukaan
- Vahva matemaattis-luonnontieteellinen pohja opinnoille: matematiikka, fysiikka, kemia ja tietotekniikka
- Yleisvalmiuksia luovia opintoja: kieliopinnot

Matematiikan kurssit antavat perustiedot kaikilla insinöörialoilla välttämättömistä matemaattisista työkaluista. Nämä koostuvat differentiaali- ja integraalilaskennasta, analyttisestä geometriasta, lineaarialgebrasta, sarjoista ja kompleksimuuttujan funktioista, differentiaaliyhtälöistä sekä numeeristen menetelmien ja todennäköisyyslaskennan perusteista.

Moduuli sisältää neljä fysiikan luentokurssia ja fysiikan laboratoriotyöt. Alun johdannon fysikaaliseen ilmiömaailmaan ja ajatteluun sekä matemaattisten apuneuvojen esittelyn jälkeen kurssilla tutustutaan aineen rakenteeseen ja käydään läpi klassisen fysiikan perusteet: mekaniikka, termodynamiikka, aaltoliike ja sähkö ja magnetismi. Moduulin kurssit Tfy-0.1061 - Tfy-0.1064 Fysiikka 1 - 4 korvaavat vanhat kurssit Tfy-0.1011, Tfy-0.1012, Tfy-0.1023 ja Tfy-0.1024.

Laboratoriotöissä tutustutaan fysiikan ilmiömaailmaan kokeellisia mittauksia tehden ja niistä raportoiden. Luentokurssit ovat puolilukukauden mittaisia ja ne suoritetaan ensimmäisenä opiskeluvuotena. Laboratoriokurssit ajoittuvat 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.

Matematiikka (30 op)

Mat-1.1010 Matematiikka L1	10 op	I-II/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-0.1061 Fysiikka 1	4 op	I/1.vk
Tfy-0.1062 Fysiikka 2	4 op	II/1.vk
Tfy-0.1063 Fysiikka 3	5 op	III/1.vk
Tfy-0.1064 Fysiikka 4	5 op	IV/1.vk
Tfy-3.1520 Fysiikan laajat laboratoriotyöt I	3 op	III, IV/1.vk
Tfy-3.1550 Fysiikan laboratoriotyöt II	2 op	I, II/2.vk

Tilastotiede ja sovellettu matematiikka (8 op)

Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyyyslaskenta 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	2 op	I/1.vk
TKK:lla		
T-106.1203 Ohjelmoinnin perusteet L (Java)*	5 op	I-II/1.vk
tai		
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/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-ohjelmointikieleen, joka on ensimmäisenä opeteltavana ohjelmointikielenä yksinkertaisempi kuin Java ja soveltuu paremmin pienehköjen teknismatemaattisten ongelmien ratkaisemiseen.

*** Toisen kotimaisen kielen koe on pakollinen kaikille (TS 9§). Opiskelijan tulee osoittaa ammatin harjoittamisen kannalta tarpeellinen yhden opetussuunnitelmaan sisältyvän vieraan kielen **kirjallinen ja suullinen** taito (TS 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/>).

4.3.2 F901-O Tutkinto-ohjelman yhteiset opinnot O (20 op)

Vastuuopettaja: professori Martti Puska

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

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. Fysiikka 5 keskittyy klassisiin kenttiin ja Fysiikka 6 on johdanto kvanttifysiikkaan ja sen sovelluskohteisiin. Kurssit Tfy-0.2061 Fysiikka 5 ja Tfy-0.2062 Fysiikka 6 korvaavat kurssit Tfy-0.2011 ja Tfy-0.2012. Kurssit Tfy-0.2011 ja Tfy-0.2012 opetetaan viimeisen kerran lukuvuonna 2010 - 2011 ja kurssit Tfy-0.2061 ja Tfy-0.2062 opetetaan ensimmäisen kerran lukuvuonna 2011 - 2012.

Mat-1.1040 Matematiikka L4	10 op	III-IV/2.vk
Tfy-0.2061 Fysiikka 5	5 op	I/2.vk
Tfy-0.2062 Fysiikka 6	5 op	II/2.vk

4.3.3 Teknillisen fysiikan pääaine (F3005)

Moduulien vastuuopettaja: professori Matti Kaivola

F300-1 Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 (20 op) luo tukevan pohjan ammattifysikon 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 ammattifysikon 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 laboratorioiden 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-IV/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 Soft Matter Physics	5 op	II/3.vk

4.3.4 Matematiikan pääaine (F3006)

Moduulien vastuuopettaja: professori Juha Kinnunen

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 perusteet	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-IV/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 esimerkiksi seuraavista:		
Mat-1.2991 Diskreetin matematiikan perusteet	5 op	III-IV/2./3.vk
Mat-1.2995 Matematiikan projektityö	2-5 op	
Mat-1.3011 Tieteen historia I tai	2 op	I/2./3.vk
Mat-1.3013 Tieteen filosofia I	2 op	I/2./3.vk
Mat-1.3032 Sumeat joukot	2 op	2./3.vk

Mat-1.3081 Algebra I	5 op	III-IV/2./3.vk
Mat-1.3283 Moderni reaalianalyysi	5-10 op	I-II/3.vk
Mat-1.3354 Epälineaariset osittaisdifferentiaali-yhtälöt	5-10 op	I-II/3.vk
Mat-1.3530 Johdatus differentiaaligeometriaan L	5 op	III-IV/2./3.vk
Mat-1.3651 Matrix computations	5 op	III-IV/2./3.vk

Lisäksi moduuliin voi sisällyttää muita vastuuopettajan kanssa erikseen sovittavia opintokokonaisuuksia.

4.3.5 Mekaniikan pääaine (F3007)

Moduulin vastuuopettaja: professori Rolf Stenberg

Mekaniikka on fysiikan osa-alue, joka on hyvin keskeinen tekniikassa. Aine koostuu sekä partikkelien ja jäykkien kappaleiden mekaniikasta että jatkuvan aineen mekaniikasta. Opetuksen ja tutkimuksen pääpaino on modernien tietokonesimulointi- ja laskentamenetelmien kehittämisessä. Perinteisesti mekaniikka liittyy läheisesti matematiikkaan.

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-II/2./3.vk
Kul-49.3400 Koneiden ja rakenteiden värähtelyt	5 op	I-II/3.vk
Kul-49.3450 Koneiden ja rakenteiden värähtelyt ohjelmatyöt	3 op	III-IV/3.vk
Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II/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 Theory of Elasticity	5 op	III-IV/3.vk
Tfy-0.3131 Termodynamiikka	5 op	I/3.vk

4.3.6 Systeemitieteiden pääaine (F3010)

Moduulien vastuuopettaja: professori Harri Ehtamo

Systeemitieteiden kandidaatti-pääaineen tavoitteena on antaa perusvalmiudet mallien laatimiseen ja käyttöön päätöksenteossa sekä laajojen, lähinnä teknistaloudellisten järjestelmien analyysissä, 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	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/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.

4.3.7 Sivuaaine B1 (20 op)

Sivuaaine tukee pääainetta ja tekee tutkinnosta laaja-alaisen. Sivuaineen valinta on opiskelijalle vapaa. Sivuaineen voi ottaa myös toisesta Teknillisen korkeakoulun tutkinto-ohjelmasta, toisesta yliopistosta

kotimaassa tai ulkomailla. Mikäli pääaineella ja sivuaineella on yhteinen perusmoduuli, sivuaineena on yleensä jatkomoduuli. Tutkinto-ohjelmissa voi olla myös erillisiä, vain sivuaineina suoritettavia moduuleja. Mikäli opiskelija haluaa suorittaa toisen yliopiston sivuaineen, hän voi hyväksyttää moduulin sisällön pääaineen professorilla. Pää- ja sivuaineen valinnat hyväksytetään HOPSissa.

4.3.8 F901-V Vapaasti valittavat opinnot V (10 op)

Opiskelija saa valita opinnot vapaasti kaikista Teknillisen korkeakoulun kursseista. Vapaasti valittaviin opintoihin voi sisällyttää myös toisessa korkeakoulussa kotimaassa tai ulkomailla suoritettuja opintoja. Harjoittelua voi sisällyttää vapaasti valittaviin opintoihin enintään 4 op.

Moduuliin on mahdollisuus suorittaa ja kirjata enemmän kuin 10 op. Moduuli voi jäädä vajaaksi, mikäli muiden moduulien laajuudet ylittyvät saman verran.

Erityisesti 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>

Jos kurssi sisältyy alempaan tutkintoon, sitä ei voi käyttää ylemmässä tutkinnossa.

4.3.9 Kandidaattiseminaari ja kandidaatintyö K, TFM.kand (10 op)

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

4.3.9.1 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 opponoivat toisten opiskelijoiden töitä.

Opiskelijan tulee tehdä alemman tutkinnon HOPS ennen kandidaattiseminaariin osallistumista.

4.3.9.2 Kandidaattiseminaarin toteutus

Teknillisen fysiikan ja matematiikan kandidaattiseminaarit järjestetään pääainekohtaisesti. Tutkinto-ohjelmalla on pääaineen mukaan kolme kandidaattiseminaaria:

Teknillisen fysiikan seminaari (seminaarin vetäjä professori Mikko Alava)
<http://www.fyslab.hut.fi/%7Emja/kandi.html>

Matematiikan/mekaniikan seminaari (seminaarin vetäjä professori Juha Kinnunen)
http://math.tkk.fi/teaching/seminaari/index_kandi.html.fi

Systeemitieteiden seminaari (seminaarin vetäjät professori Raimo P. Hämäläinen, professori Harri Ehtamo ja professori Ahti Salo)
<http://www.sal.tkk.fi/Opinnot/Mat-2.kandi/>

Kandidaattiseminaarin vastuuopettajina toimivat TFM-tutkinto-ohjelman pääaineista vastaavat professorit.

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

Kielenhuollon ja viestinnän osuus järjestetään varsinaisten luentokausien ulkopuolella touko- ja elokuussa. **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>

Lisätietoa kandidaatintyöstä ja kandidaattiseminaarista löytyy Nopasta
<https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/tfm.kand.>

Ruotsinkielisten seminaari

Teknillisessä korkeakoulussa järjestetään kaikkien tiedekuntien yhteinen ruotsinkielinen kandidaattiseminaari kerran lukukaudessa.

Seminaarin kotisivulle:

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

4.3.9.3 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.

Kandidaatintyöstä 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 vastuopettajan antamasta aiheesta. Kypsyysnäyte järjestetään valvotussa kirjoitustilaisuudessa tai tarvittaessa erillisessä tenttitilaisuudessa. Kypsyysnäytteen kielen tarkastaa kielikeskuksen suomen tai ruotsin opettaja ja sisällön työn ohjaaja tai vastuopettaja. Kypsyysnäytteen arvostelussa käytetään arvosanoja hyväksytty ja hylätty.

Lisätietoa kypsyysnäytteestä:

http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/tutkintoon_kuuluvat/kypsyysnayte/

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

Kandidaatintyön laatiminen englanniksi

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 Sanni Heinzmannille 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.

4.3.9.4 Kandidaatintyö

Kandidaatintyön rakenteen tulee olla hyvän tieteellisen kirjoittamisen käytäntöjen mukainen, esitystavaltaan hyvin jäsennelty sekä tyyllisesti ja kielellisesti viimeistelty. Opiskelijan tulee saada ohjausta kandidaatintyönsä tekemiseen ja sanallista palautetta työstään. Kandidaatintyön ohjaajana voi toimia Teknillisessä korkeakoulussa päätoimisesti työskentelevä, vähintään ylemmän perustutkinnon suorittanut opettaja tai tutkija tai pääaineen professorin hyväksymä ulkopuolinen vähintään ylemmän perustutkinnon suorittanut henkilö. Valvojana toimii pääaineen professori.

Ohjaajan ja pääaineen professorin eli valvojan tehtävänä on valvoa kandidaatintöiden tasoa ja laajuutta. Kandidaatintyön arvostelee valvoja ohjaajan esityksestä. Hyväksytystä kandidaatintyöstä käytetään arvosanoja hyväksytty ja kiittäen hyväksytty. Kandidaatintyö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävissä tiedekunnassa.

Kandidaatintyön laadinta ja aiheesta sopiminen

Kandidaatintyö laaditaan pääsääntöisesti pääaineen alaan liittyvästä aiheesta, josta pääaineen professorin määräämä ohjaaja ja opiskelija sopivat. Kandidaatintyö voidaan laatia myös muusta tutkinto-ohjelman alaan kuuluvasta aiheesta, mikäli aiheelle löytyy ohjaaja.

1. Opiskelija tekee kandidaatintyön tutkimusapulaisena Teknillisen korkeakoulun laitoksella.

Opiskelijalle annetaan aihe ja nimetään ohjaaja ja valvoja laitoksen/tutkimusryhmän puolesta. Ohjaaja ohjaa työtä ja seuraa työn edistymistä.

2. Opiskelija saa aiheen ja tekee kandidaatintyön Teknillisen korkeakoulun ulkopuolella.

Opiskelija ottaa yhteyttä pääaineen professoriin tai muuhun tutkinto-ohjelman professoriin, jonka alaan työ lähinnä sopii, ja hyväksyttää aiheen ja ohjaajan. Ohjaaja voi olla Teknillisen korkeakoulun ulkopuolelta.

3. Opiskelija saa aiheen jostain tutkinto-ohjelman pääaineesta.

Opiskelija ottaa yhteyttä haluamansa pääaineen yhteyshenkilöön, jonka kanssa sovitaan kandidaatintyön aiheesta, valvojasta ja ohjaajasta. Ohjaaja ja opiskelija sopivat keskenään säännöllisistä ohjaustapaamisista.

Pääaineiden yhteyshenkilöt löytyvät Nopasta
<https://noppa.tkk.fi/noppa/kurssi/tfm.kand/>.

4. Opiskelijalla on oma aihe-ehdotus.

Opiskelija ottaa yhteyttä johonkin tutkinto-ohjelman pääaineen professoriin, joka päättää aiheesta ja osoittaa työlle valvojan ja ohjaajan. Ohjaaja ja opiskelija sopivat keskenään säännöllisistä ohjaustapaamisista.

Aiheesta tulee aina sopia kirjallisesti. Opiskelija palauttaa aiheen vahvistuslomakkeen tutkinto-ohjelman kansliaan Taru Bister-Hämäläiselle (Konetalo, Otakaari 4, huone K140).

Ohjaajan tulee seurata kandidaatintyön etenemistä ja tukea opiskelijaa sen tekemisessä.

Tiivistelmä

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

Kandidaatintyön tallentaminen

Kandidaatintyöt luovutetaan sähköisessä muodossa (pdf-tiedostona). Ne säilytetään kirjaston ylläpitämässä tietokannassa siten, että ne ovat Teknillisen korkeakoulun opiskelijoiden ja opettajien saatavilla. Lisätietoa työn arkistoinnista sivulta <http://peppi.hut.fi/pub/kandi/kandi.php>.

Opiskelija voi halutessaan myös kansittaa oman työnsä; tällöin se tehdään opiskelijan itsensä kustantamana. Lisätietoa sivulta <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/opintohallinto/paatokset/>.

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

Kandidaatintyön ja kandidaattiseminaarin kirjaaminen

Tutkinto-ohjelman kansliassa viedään kandidaatintyön ja kandidaattiseminaarin suoritusmerkintä rekisteriin, kun valvojalta tulee työn ja seminaarin hyväksymisilmoitus, kypsyysnäyte on rekisterissä ja kandidaatintyö arkistoitu ohjeiden mukaisesti. Myös opiskelijan alemman tutkinnon HOPS tulee olla vahvistettu ennen suoritusmerkinnän antamista.

4.4 Diplomi-insinöörin tutkinto (120 op)

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

4.4.1 Teknillisen fysiikan pääaine (F3005)

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 Mikko Alava
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

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 koulututtautua 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 jatkomoduurin A2 kurssit			

4.4.2 Optiikan pääaine (F3004)

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 lääketieteeseen 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 mittausmenetelmiin, kvanttioptiikkaan sekä lasereihin ja niiden teknologisiin ja tieteellisiin sovelluksiin. Osaan kursseista kuuluu käytännön harjoitusta antavia laboratoriotöitä.

Pääaine toteutetaan yhteisenä teknillisen fysiikan ja matematiikan sekä elektroniikan ja sähkötekniikan koulutusohjelmien kesken. Sen A3-

moduuliin sisältyy kursseja optiikan perusteista ja lasertekniikasta, optoelektroniikasta, fotonikasta ja integroidusta optiikasta, kuitu- ja tietoliikenneoptiikasta, laserfysiikasta sekä modernin optiikan nimellä kulkeva vaihtuvasisältöinen 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 Optoelectronics	5 op	IV
S-104.3410 Photonics and Integrated Optics	5 op	I
S-108.2110 Optiikka	5 op	I
S-108.3110 Optical Communications	5 op	IV

4.4.3 Nanotekniikan pääaine (F3003)

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettaja:
professori 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 molekyyllitason 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 toiminnoista, 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 molekyyllit 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, biomolekyyliä, 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 Nanotechnology 5 op II

Valitse lisäksi seuraavista kursseista niin, että 20 op tulee täyteen

Tfy-3.4343 Nanophysics 5 op III-IV

Tfy-125.4005 Nanoforum 2 op IV

Tfy-125.4313 Microscopy of Nanomaterials 5 op III-IV

S-104.3910 Laboratory Course on Micro- and Nanotechnology 4 op I, II, III, IV

S-129.3210 Microsystem Technology 5 op I-II

S-129.3220 Laboratory Course on Microsystems 5 op III

KE-31.5530 Nanopartikkelit 2 op IV

Lisäksi suositellaan

KE-31.5130 Nanothermodynamics 2 op III

4.4.4 Energiatieteiden pääaine (F3002)

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 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.

Suosittellemme, 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

4.4.5 Lääketieteellisen tekniikan pääaine (F3001)

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:
professori Risto Ilmoniemi
professori Ari Koskelainen

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 lisensiaatin tai suoraan tekniikan tohtorin tutkintoon.

F304-3 Lääketieteellisen tekniikan syventävä moduuli A3 (20 op):

Suoritettuaan Lääketieteellisen tekniikan syventävän moduulin opiskelija osaa omalla painotusalueellaan

- soveltaa tietojaan alan tutkimuksen ja tuotekehityksen perustehtävissä,
- aloittaa syvällisemmän perehtymisen alaan,
- lukea alan kirjallisuutta ja seurata alan kehitystä.

Valitse vapaasti 20 op alla luetelluista kursseista.

Suosittellemme, että DI-tutkintoon sisällytettävät lääketieteellisen tekniikan opinnot painottuvat joko aivotutkimukseen ja biosähkömagnetismiin, elollisen aineen fysiikkaan tai kuvantamiseen ja signaalinkäsittelyyn. Syventävien opintojen esitiedoiksi suosittelemme kurssia Tfy-99.2261 Fysiologia, jonka voi sijoittaa esim. kandidaattitutkinnon vapaavalintaisiin opintoihin.

Aivotutkimus ja biosähkömagnetismi

Tfy-99.2710 Johdatus ihmisaivojen rakenteeseen ja toimintaan	5 op	IV
Tfy-99.3720 Ihmisaivojen toiminnan jatkokurssi	5 op	II
Tfy-99.3730 Information Processing in the Brain	5 op	III-IV
Tfy-99.4263 Elollisen aineen fysiikka II (elektrofysiologia)	5 op	I-II
Tfy-99.4282 Funktionaalinen kuvantaminen lääketieteessä	5 op	III-IV
Tfy-99.4285 Biosähkömagnetismi: perusteet, mallintaminen ja soveltaminen	5 op	III-IV

Elollisen aineen fysiikka

Tfy-99.2262 Elollisen aineen fysiikka I (biofysiikka)	5 op	III-IV
Tfy-99.4263 Elollisen aineen fysiikka II (elektrofysiologia)	5 op	I-II
Tfy-99.4264 Elollisen aineen fysiikka III (molekulaarinen biofysiikka)	5 op	I-II
Tfy-99.4283 Methods in Modern Biophysics	5 op	III-IV

Kuvantaminen ja signaalinkäsittely

Tfy-99.4280 Lääketieteelliset kuvantamismenetelmät	5 op	I-II
Tfy-99.4281 Kuvankäsittely lääketieteellisessä tekn.	5 op	III-IV
Tfy-99.4275 Signal Processing in Biomedical Eng.	5 op	I-II
Tfy-99.4282 Funktionaalinen kuvantaminen lääketieteessä	5 op	III-IV

Muut moduuliin hyväksyttävät kurssit

Tfy-99.3227 Sähkömagneettisten kenttien teoria	5 op	III-IV
Tfy-99.4271 Lääketieteellinen fysiikka I	5 op	I-II
Tfy-99.4273 Seminar on Biomedical Engineering	3 op	III-IV
Tfy-99.C Vaihtuvasisältöinen opintojakso	5 op	III-IV

4.4.6 Teknillisen fysiikan erikoismoduuli ja Tieteen metodiikan opinnot -moduuli

Alla esiteltävät 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 Mikko Alava
 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

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	Energia- ja fysiikan 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 Mikko Alava
 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

4.4.7 Matematiikan pääaine (F3006)

Esitietoina Matematiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:

professori Olavi Nevanlinna
 professori Juhani Pitkäranta

professori Gustaf Gripenberg
professori Timo Eirola
professori Esko Valkeila
professori Juha Kinnunen

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 pelkistetyksi matemaattisten ongelmien tutkimiseen ja uusien ratkaisumenetelmien kehittämiseen.

Moduuliin voi sisällyttää esimerkiksi seuraavia kursseja:

Mat-1.3081 Algebra I	5 op	III-IV/2./3.vk
Mat-1.3111 Lukuteoria	3 op	III/3.vk
Mat-1.3283 Moderni reaalianalyysi	5-10 op	I-II/3. vk
Mat-1.3354 Epälineaariset osittaisdifferentiaali-yhtälöt	5-10 op	I-II/3.vk
Mat-1.3422 Wavelet-teoria	3 op	
Mat-1.3530 Johdatus differentiaaligeometriaan	5 op	III-IV/2./3.vk
Mat-1.3602 Stokastinen analyysi	3-5 op	I-II
Mat-1.3603 Rahoitusteoria	5 op	III-IV
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-II/3.vk
Mat-1.3658 Special Course in Numeric Analysis	5 op	I-II

Lisäksi moduuliin voi sisällyttää muita vastuuopettajien kanssa erikseen sovittavia opintokokonaisuuksia.

4.4.8 Mekaniikan pääaine (F3007)

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 perinteisillä insinöörialoilla, kuten koneet ja rakenteet, että modernissa materiaalitekniikassa. Näin ollen pääaineen tavoitteena on antaa riittävän laaja ja syvällinen mekaniikan metodologinen tuntemus ja perusteelliset, nykyaikaiseen tietokonelaskentaan perustuvat valmiudet vaativien mekaniikan probleemojen 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 johdatteleva moduuli. 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. lujuusoppi (Kul-49), rakenteiden mekaniikka (Rak-54), lentotekniikka (Kul-34), lämpötekniikka ja koneoppi (Ene-39), sähkömekaniikka (S-17), systeemitekniikka (AS-74) hyväksytään ja suositellaan.

4.4.9 Matematiikan ja mekaniikan erikoismoduuli ja Tieteen metodiikan opinnot - moduuli

Alla esiteltävät 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 vastuuopettajat:
professori Juha Kinnunen
professori Rolf Stenberg

Erikoismoduulin sisältö sovitaan yksilöllisesti vastuuopettajien kanssa. Siihen voi kuulua esimerkiksi syventävien moduulien F100-3 ja F101-3 kursseja sekä erikoistöitä.

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 erikoistyo 5 op

Lisäksi valittava 5 op Teknillisen korkeakoulun metodiopintolistalta
<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/perusopinnot/rakenteet/metodiikka/>.

4.4.10 Systeemi- ja operaatiotutkimuksen pääaine (F3008)

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 Systeemianalyysilaboratorio 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	
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.		

4.4.11 Systeemi- ja operaatiotutkimuksen erikoismoduuli ja Tieteen metodiikan opinnot -moduuli

Alla esiteltävät 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 - 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.

4.4.12 Ylemmän tutkinnon sivuaine

Sivuaine tukee pääainetta ja tekee tutkinnosta laaja-alaisen. Ylemmän tutkinnon sivuaineen muodostaa kaksi moduulia (20+20 op), joista toinen sijoittuu yleensä alempaan tutkintoon. Tarkemmat tiedot vaihtoehtoista löytyvät tutkinto-ohjelman [www-sivuilta http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/hops/](http://www.sivuilta.fi/fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/hops/). Sivuaineen valinta on opiskelijalle vapaa. Sivuaineen voi ottaa myös toisesta Teknillisen korkeakoulun tutkinto-ohjelmasta tai toisesta yliopistosta kotimaassa tai ulkomailla.

4.4.13 F901-W Vapaasti valittavat opinnot W (20 op)

Opiskelija saa valita opinnot vapaasti kaikista Teknillisen korkeakoulun kursseista. Vapaasti valittaviin opintoihin voi sisällyttää myös toisessa korkeakoulussa kotimaassa tai ulkomailla suoritettuja opintoja. Vapaasti valittavien opintojen moduuliin on mahdollista kirjata enemmän kuin 20 op. Moduuli voi jäädä vajaaksi, mikäli muiden moduulien laajuudet ylittyvät saman verran. Vapaasti valittaviin opintoihin ei voi sisällyttää TFM:n ylemmässä tutkinto-ohjelmassa harjoittelua.

Jos kurssi on kiinnitetty alempaan tutkintoon, sitä ei voida käyttää ylemmässä tutkinnossa. Jos kurssi kiinnitetään ylempään tutkintoon, sitä ei voida käyttää jatkotutkinnossa.

4.4.14 Diplomityö D (30 op)

Diplomityö tehdään pääaineeseen liittyvästä aiheesta, josta se opettaja, jonka alaan aihe kuuluu, ja opiskelija keskenään sopivat. Perustellusta syystä ylemmän perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaava koulutusneuvosto voi antaa luvan diplomityön laatimisen myös sivuaineeseen liittyvästä aiheesta. Koulutusneuvosto vahvistaa diplomityön aiheen ja kielen sekä nimittää diplomityölle valvojan ja ohjaajan. Diplomityön valvojan tulee olla Teknillisen korkeakoulun professori, Teknillisessä korkeakoulussa toimiva akatemiaprofessori tai Teknillisen korkeakoulun professorin virasta virkavapaalla oleva, Teknillisessä korkeakoulussa muissa tehtävissä toimiva henkilö. Koulutusneuvosto voi perustellusta syystä nimittää diplomityön valvojaksi myös korkeakoulussa päätoimisessa palvelussuhteessa toimivan dosentin. Työn ohjaajalla tulee olla vähintään ylempi korkeakoulututkinto. Koulutusneuvosto voi tarvittaessa määrätä valvojan toimimaan myös diplomityön ohjaajana. Koulutusneuvosto päättää työn hyväksymisestä ja antaa siitä arvosanan perehdyttyään työn valvojan kirjalliseen lausuntoon.

Opiskelijan on osoitettava kypsyttää aiheen käsittelemisessä. Diplomityöhön sisältyy seminaariesitelmä tai vastaava esittelytilaisuus.

Tutkinto-ohjelman ohjeet diplomityöhön liittyen löytyvät sivulta <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/valmistuminen/>.

4.4.14.1 Aiheen hakeminen

Diplomityön aihetta voidaan hakea, kun tekniikan kandidaatin tutkinto on suoritettu ja ylemmästä korkeakoulututkinnosta on suoritettu vähintään 45 opintopistettä. Aihetta ja diplomityötä ei voi hyväksyttää samassa kokouksessa.

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.

4.4.14.2 *Arvostelu ja julkisuus*

Diplomityö on opiskelijan tekemä itsenäinen opinnäyte. Valvoja arvioi tarkastettavaksi jätetyn valmiin diplomityön, sisältäen kaikki diplomityöhön kuuluvat osat kansilehti mukaan lukien. Arvioinnissa voidaan ottaa soveltuvien osien huomioon diplomityöprosessiin liittyviä asioita kuten aikataulussa pysyminen ja itsenäisen työpanoksen osuus. Diplomityön laajuus on 30 opintopistettä, joka vastaa kuuden kuukauden täysipäiväistä työskentelyä.

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

Diplomityö on julkinen opinnäyte, joka on pidettävä nähtävissä tiedekunnassa. Se on luovutettava vähintään kahtena kappaleena (toinen valvojalle ja toinen TFM-tutkinto-ohjelman kansliaan).

4.4.14.3 *Kypsyysnäyte ja seminaariesitelmä*

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.

Diplomityöhön kuuluu myös lyhyt seminaariesitelmä tai vastaava esittelytilaisuus. Seminaariesitelmien ajankohdista ja käytännöistä saa lisätietoa diplomityön valvojalta.

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

4.5.1 Laskennallinen tiede ja tekniikka/LTT (F3009)

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)
perehdytään 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-114.1311 Johdatus Bayesilaiseen tilastotieteeseen	3 op	III
S-114.2601 Bayesilaisen mallintamisen perusteet	5 op	I-II
S-114.3250 Laskennallisen tieteen erikoiskurssi	6 op	III-IV
T-61.3050 Machine Learning: Basic Principles	5 op	I
T-61.5130 Machine Learning and Neural Networks	5 op	II
tai		
AS-74.3115 Neuro-fuzzy -laskenta automaatiotekn.	3 op	III-IV
T-61.5010 Information visualization	5 op	III
T-79.5206 Combinatorial Models and Stochastic Algorithms	5 op	III-IV
AS-74.4191 Monimuuttujaregression menetelmät	4 op	I-II
Tfy-3.4423 Computational Physics	5 op	III-IV

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) erikoistyö*, esim.	5-8 op
Tfy-105.5111 Laskennallisen fysiikan erikoistyö	10 op

Valitse seuraavista niin, että 20 op tulee täyteen:
Yllä olevia F400-2 B2-moduulin kursseja

Mat-2.3112 Tilastolliset monimuuttujamenetelmät	3 op	III-IV
Mat-2.4126 Tilastollinen laadunvalvonta	3-6 op	III-IV
S-114.1311 Johdatus Bayesilaiseen tilastotieteeseen	3 op	III
S-114.2601 Bayesilaisen mallintamisen perusteet	5 op	I-II
T-61.5010 Information visualization	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-1.2991 Diskreetin matematiikan perusteet	5 op	III-IV
Mat-1.3422 Wavelet-teoria	3 op	
Mat-1.3626 Laskennalliset inversiomenetelmät	4-6 op	III-IV
Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I	5 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 moduuliin voidaan hyväksyä mm. tilapäisesti vierailijoiden luennoimia erikoiskursseja ja muualla suoritettuja kursseja moduulista vastaavan opettajan kirjallisella luvalla.

*TFM-tutkinto-ohjelman opiskelijoilta vaaditaan pääaineen erikoistyyö.

4.5.2 Diskreetti matematiikka (F3012)

Vastuuopettajat:

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 luonnontieteiden 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-2.2105 Optimoinnin perusteet	3 op	III-IV
T-79.5205 Combinatorics	5 op	III-IV

Valitse seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

Mat-1.3081 Algebra I	5 op	III-IV
Mat-1.3111 Lukuteoria	3 op	III
Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi	5 op	I-II
T-79.1001 Introduction to Theoretical Computer Science	4 op	I-II

T-79.3001	Logic in Computer Science: Foundations	4 op	III-IV
T-79.4101	Discrete Models and Search	5 op	III-IV

F500-2 Diskreetin matematiikan jatkomoduuli B2 (20 op)

Mat-2.4146	Kokonaislukuoptimointi	3-6 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-2.4143	Verkkotehtävien optimointi	3-6 op	
Mat-2.3152	Peliteoria	5 op	I-II
S-72.2410	Information Theory	5 op	II
S-72.3410	Coding Methods	5 op	III
T-79.4101	Discrete Models and Search	5 op	III-IV
T-79.5103	Computational Complexity Theory	5 op	I-II
T-79.5206	Combinatorial Models and Stochastic Algorithms	5 op	III-IV
T-79.5501	Cryptology	5 op	III-IV

4.5.3 Energiatieteet (F3002)

Vastuuopettajat:

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

F303-1 Energiatieteiden 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	Energiatieteiden laboratoriotyöt	5 op	III-IV
Tfy-56.4211	Ydinenergiatekniikan perusteet	5 op	I-II
Tfy-56.4221	Ydinreaktoritekniikan 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-, jatko- tai syventävien moduulien kursseja moduulin vastuupettajan kirjallisella luvalla.

F303-2 Energiatieteiden 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:

- energiateknologiat ja -kysymykset yleisesti
- ydinenergian tuotto ja ydinreaktorien toiminta
- fuusiotekniikka ja -tutkimus
- ionisoiva säteily ja sen erilaiset sovellukset
- uudet ja uusiutuvat energiatekniikat sekä tulevaisuuden energiakysymykset
- 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 Kemiallinen termodynamiikka	6 op	III-IV
Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II

4.5.4 Mekaniikka (F3007)

Vastuupettajat:

professori Rolf Stenberg	Mat-5
professori Juhani Pitkäranta	Mat-1

Mekaniikan sivuainemoduulit antavat hyvän pohjan klassisesta ja jatkuvan aineen mekaniikasta sekä mekaniikan laskennallisista menetelmistä. Sivuaine on tarkoitettu muille kuin TFM-tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

F103-1 Mekaniikan perusmoduuli B1 (20 op)

Tfy-0.2113 Teoreettinen mekaniikka	5 op	III
------------------------------------	------	-----

Valitse 15 op seuraavista:

Mat-1.103 Matematiikan peruskurssi L4	10 op	III-IV
Mat-5.3741 Elastisuusteoria	5 op	III-IV

Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II
Mat-5.3740 Kontinuumimekaniikka	5 op	I-II

F103-2 Mekaniikan jatkomoduuli B2 (20 op)

Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I	5 op	III-IV
---------------------------------	------	--------

Valitse yksi seuraavista:

Mat-5.3741 Elastisuusteoria	5 op	III-IV
-----------------------------	------	--------

Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II
---------------------------------	------	------

Mat-5.3740 Kontinuumimekaniikka	5 op	I-II
---------------------------------	------	------

Mikäli kaikki kolme kurssia on tehty jo B1-moduulissa, valitse 15 op alla olevasta kurssilistasta.

Valitse 10 op seuraavista:

Mat-1.1040 Matematiikan peruskurssi L4	10 op	III-IV
--	-------	--------

Mat-5.3741 Elastisuusteoria	5 op	III-IV
-----------------------------	------	--------

Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II
---------------------------------	------	------

Mat-5.3740 Kontinuumimekaniikka	5 op	I-II
---------------------------------	------	------

Mat-5.3701 Analyttinen mekaniikka	5 op	
-----------------------------------	------	--

Mat-5.3703 Monikappalesysteemien numeriikka	5 op	III-IV
---	------	--------

Mat-5.3750 Laskennallisen mekaniikan erikoiskurssi	5 op	III-IV
--	------	--------

Mat-1.2990 Modernin analyysin perusteet	5 op	III-IV
---	------	--------

Mat-1.3460 Funktionaalianalyysin perusteet	5 op	I-II
--	------	------

Mat-1.3651 Matrix Computations	5 op	III-IV
--------------------------------	------	--------

Mat-1.3652 Finite Difference Methods	5 op	I-II
--------------------------------------	------	------

Mat-2.3139 Optimointioppi	5 op	I-II
---------------------------	------	------

4.5.5 Perustieteiden laaja oppimäärä (F3011)

Vastuopettajat:

professori Juhani Pitkäranta	Mat-1
------------------------------	-------

professori Martti Puska	Tfy-3
-------------------------	-------

Muille kuin TFM-tutkinto-ohjelman opiskelijoille. Tarkempia tietoja muiden tutkinto-ohjelmien opinto-oppaista ja <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/perusopinnot/tutkinto-ohjelmat/laaja/>.

sivulta

5 OPISKELUUN LIITTYVÄT KÄYTÄNNÖT

5.1 Opetusperiodit ja tenttikaudet

Yliopistossa annettava opetus sijoitetaan opetusperiodeihin, joita on neljä lukuvuodessa.

Syyslukukausi 2010

Uudet opiskelijat aloittavat maanantaina 30.8.2010.

1. Tenttikausi	ma 23.8. – la 4.9.2010
I Opetusperiodi	ma 6.9. – pe 22.10.2010
2. Tenttikausi	la 23.10. - la 30.10.2010
II Opetusperiodi	ma 1.11. – pe 10.12.2010
3. Tenttikausi	la 11.12. – ke 22.12.2010

Syksyn 2010 lauantaitentit: 4.9., 23.10., 30.10., 13.11., 20.11., 4.12., 11.12., 18.12.

Lukuvuoden avajaiset ke 1.9.2010. Avajaisten aikana (1.9.2010 klo 12 jälkeen) ei järjestetä opetusta eikä tenttejä.

Kevätlukukausi 2011

4. Tenttikausi	ma 3.1. – la 15.1.2011
III Opetusperiodi	ma 17.1. – pe 4.3.2011
5. Tenttikausi	la 5.3. – la 12.3.2011
IV Opetusperiodi	ma 14.3. – pe 13.5.2011*
6. Tenttikausi	la 14.5.- la 28.5.2011

Kevään 2011 lauantaitentit: 15.1., 5.2., 5.3., 12.3., 16.4., 7.5., 14.5., 28.5.

*Opetukseton aika pääsiäisenä 21.4. - 1.5.2011

Opetusperiodien merkintätavat kurssitiedoissa:

I kurssi järjestetään vain ensimmäisen opetusperiodin aikana

I-II kurssi järjestetään koko syyslukukauden mittaisena

III-IV kurssi järjestetään koko kevätlukukauden mittaisena

I-IV kurssi kestää koko lukuvuoden

I, II, III, IV kurssi järjestetään erillisenä/samansisältöisenä jokaisessa opetusperiodissa, jolloin opiskelija valitsee yhden opetusperiodin, jolloin hän kurssin suorittaa

I, III kurssi järjestetään erillisenä/samansisältöisenä ensimmäisessä ja kolmannessa opetusperiodissa

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

Muita lyhenteitä:

vk=vuosikurssi

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

5.2 Luku- ja tenttijärjestykset

Tutkinto-ohjelmista vastaava tiedekunta laatii luku- ja tenttijärjestykset lukukauden alkuun mennessä. Opetus järjestetään neljän opetusperiodinaikana 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-moduulin kurssit

Kurssien ajan tasalla olevat luku- ja tenttijärjestystiedot löytyvät löytyy WebOodista ja Nopasta.

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/

Muutoksista

ilmoitetaan

WebOodissa

<https://oodi.tkk.fi/w/> sekä Noppa-portaalissa <https://noppa.tkk.fi/>.

5.3 Kurssit

Kurssimuotoinen luennointi

Vuoden 2005 tutkintosäännön mukainen opetus annetaan kursseina, joiden laajuus lasketaan opintopisteinä. Kurssin on oltava vähintään 1 opintopisteen laajuinen. 1 op vastaa 26,67 tunnin työpanosta. Opiskelijan tavoitteellisen opiskelutahdin mukaan opiskelijan tulisi suorittaa 60 opintopistettä vuodessa.

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.

WebOodi

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

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.

Noppa-portaali - kurssien kotisivut, kurssiviestintä ja oppimateriaalit

Kaikkien kurssien kotisivut ovat opiskelu- ja opetusportaali Nopassa (<https://noppa.tkk.fi>). Kurssien kotisivut ovat kurssien arkisen työn väline. Sivulla opettaja julkaisee mm. kurssiesitteen, kurssiuutisia, luentoajkoja 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 ryhmätöitä, 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.

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.

5.4 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. Ilmoittautuminen tapahtuu WebOodissa. On myös tärkeä muistaa peruuttaa koe-ilmoittautuminen, mikäli ei osallistu kokeeseen. Ilmoittautuminen katsotaan kokeeseen osallistumiseksi, ellei sitä ole peruutettu ennen kokeen alkamista. Kokeessa kolmesti hylätyn opiskelijan on neuvoteltava asianomaisen opettajan kanssa kurssin suorittamisesta.

Alla Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun tenttiohjesäännöstä 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 ovissa.
- 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 häviämis- yms. vahingoista. Tämän johdosta lompakkoa, rahaa tai muita arvoesineitä ei tule jättää ilman valvontaa muiden tavaroiden joukkoon. Tarvittaessa tällaiset arvokkaat esineet voidaan ottaa talteen esim. tenttialin etuosaan, josta ne pois lähdettäessä 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 merkinä on lappu tenttialin ovella. 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/fi/opinnot/opintohallinto/paatokset/>

5.5 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 käytettävissä kuukauden kuluessa kokeen suorittamisesta. Tiedekunnan on huolehdittava siitä, että opintosuorituksen arvostelua koskevat tiedot merkitään viipymättä niiden valmistuttua opintorekisteriin. Suoritus merkitään opintorekisteriin vasta kurssin tultua kokonaan suoritetuksi.

Kurssin koostuessa itsenäisistä osasuorituksista opiskelijoille on viimeistään kurssin alkaessa ilmoitettava osasuoritusten painoarvo koko kurssin arvosanaan. Opintosuorituksen päivämääräksi merkitään viimeisen osasuorituksen päivämäärä. Tentti vietään 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.

Epävirallisen opintosuoritusotteen voi tilata sähköpostiinsa osoitteesta <https://oodi.tkk.fi/Oodi/s/otetilaus.html> tai WebOodin (<https://oodi.tkk.fi/w>) kautta. Tämä edellyttää, että opiskelijan sähköpostiosoite on merkitty

opintorekisteriin ja että opiskelijalla on voimassa oleva opinto-oikeus. WebOodissa voi myös selailla suorituksiaan.

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

Osoitteenmuutokset opiskelijarekisteriin voi tehdä tutkinto-ohjelman kansliassa, päärakennuksen opiskelijapalveluissa, sähköpostitse osoitteeseen osoitteenmuutos@tkk.fi tai WebOodin (<https://oodi.tkk.fi/w>) kautta. WebOodin kautta voi muuttaa opiskelijarekisteriin myös puhelinnumeron ja sähköpostiosoitteen. Postiosoitteista WebOodissa ei voi muuttaa kuin ensisijaista postiosoitetta.

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

5.6 Oikeusturva ja kurinpito

Opintosuorituksiin 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. (Yliopistolaki 44 § 1 mom)

Opiskelijan on syytä itse huolehtia siitä, että opintosuoritukset kursseista tulevat opintorekisteriin ajallaan. Vanhojen kurssimerkintöjen etsiminen jälkeinpäin on hankalaa ja aikaa vievää ja joissain tapauksissa mahdotonta henkilökunnan vaihduttua ja kurssien muututtua. Lisäksi on huomattava, että tenttipapereita säilytetään laitoksella rajallinen aika, joten jos tentin puuttuvaa arvosanaa tiedustele vastavuoden päästä, voi pahimmassa tapauksessa jäädä kokonaan ilman kurssimerkintää.

Opintosuorituksen arvostelun oikaiseminen

Yliopistolain 82 § 4 momentin (tutkintosäännön 61 §:n) mukaan muun opintosuorituksensa kuin opinnäytetyön arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen suullisesti tai kirjallisesti oikaisua arvostelun suorittaneelta opettajalta.

Oikaisupyyntö on tehtävä 14 päivän kuluessa siitä ajankohdasta, josta opiskelijalla on ollut tilaisuus saada arvostelun tulokset sekä arvosteluperusteiden soveltaminen omalta kohdaltaan tietoonsa. Oikaisupyynnön johdosta tehtyyn päätökseen tyytymätön voi saattaa asian Aalto-yliopiston tutkintolautakunnan käsiteltäväksi 14 päivän kuluessa siitä, kun hän on saanut opettajan päätöksestä tiedon.

Aalto-yliopiston tutkintolautakunnan menettelyohjeiden mukaan tutkintolautakunta voi aiheelliseksi katsomansa oikaisupyyntöön johdosta palauttaa opintosuorituksen takaisin arvostelun suorittaneelle opettajalle uudestaan arvosteltavaksi tai oikaista arvosanan itse.

Yliopistolain 82 § 3 momentin (tutkintosäännön 61 a §:n) mukaan diplomityön arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen kirjallisesti oikaisua Aalto-yliopiston tutkintolautakunnalta. Oikaisupyyntö on tehtävä 14 päivän kuluessa päätöksen tiedoksisaannista.

Väitöskirjansa tai lisensiaatintutkimuksensa arvosteluun tyytymätön opiskelija voi pyytää siihen oikaisua Aalto-yliopiston tutkintolautakunnalta 14 päivän kuluessa tiedekuntaneuvoston päätöksen tiedoksisaannista. Tutkintolautakunta voi palauttaa aiheelliseksi katsomansa oikaisupyyntöön johdosta diplomityön, väitöskirjan tai lisensiaatintutkimuksen oikaisupyyntöön kohteena olleen arvostelupäätöksen tehneelle elimelle uudestaan arvosteltavaksi tai oikaista arvosanan itse.

Edellä tarkoitetun uudelleen arvostelun johdosta kenenkään arvosana ei voi laskea.

5.6.1 Tenttirikkomukset

Valvojien ohjeita tenttitilaisuudessa on noudatettava. Vilppi tai sen yritys tentissä tai muun opintosuorituksen yhteydessä voi johtaa opintosuorituksen hylkäämiseen ja kurinpitotoimiin.

Valvojat merkitsevät tenttijän rikkeet koepaperiin tai sen liitteeseen sekä tentistä pidettävään salipöytäkirjaan. Mikäli valvojilla on syytä epäillä lunttausta tai lunttauksen yritystä, 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 pyydettyä 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 ja lisäksi mahdollinen puhuttelu. Päätöksen tentin hylkäämisestä tekee vastaava opettaja. Dekaanin päättää seuraako opiskelijan rikkomuksesta lisäksi puhuttelu.

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 syylistynyt yliopiston opetus- tai tutkimustoimintaan kohdistuvaan rikkomukseen tai muutoin rikkonut yliopiston järjestystä, voidaan kurinpidollisesti rangaista rikkomuksen vakavuudesta riippuen

varoituksella tai erottamalla määräajaksi, enintään yhdeksi vuodeksi. Opiskelijalle annettavasta varoituksesta päättää yliopiston rehtori ja opiskelijan määräaikaisesta erottamisesta yliopiston hallitus. Ennen asian ratkaisemista on opiskelijalle todisteellisesti toimitettava tiedoksi, mistä rikkomuksesta häntä syytetään, sekä varattava hänelle tilaisuus tulla asiassa kuulluksi. (Yliopistolaki 45 §)

Lait ja asetukset

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

Opiskelijan edunvalvojat

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

5.7 Toisen vaiheen eli maisterivaiheen valinnat ja sisäisten siirtyjien hakumenettely

Ylempiin tutkinto-ohjelmiin eli kaksivuotisiin diplomi-insinöörin, arkkitehdin ja maisema-arkkitehdin tutkintoon johtaviin ohjelmiin hakevat opiskelijat jaetaan kahteen ryhmään: yliopiston sisällä tutkinto-ohjelmaa vaihtaviin eli sisällä siirtyjiin ja yliopiston ulkopuolelta tuleviin hakijoihin eli ulkoa tulijoihin.

5.7.1 Sisäisten siirtyjien kiintiöt ja tutkinto-ohjelmakohtaiset kynnysedot

Sisäisillä siirtyjillä tarkoitetaan niitä vuoden 2005 tutkintosäännön mukaan opiskelevia opiskelijoita, joilla on jo tutkinnonsuoritusoikeus johonkin Teknillisen korkeakoulun alempaan tutkinto-ohjelmaan ja jotka hakevat siirtymistä johonkin muuhun Teknillisen korkeakoulun ylempään tutkinto-ohjelmaan kuin siihen, johon he alun perin ensimmäisen vaiheen opiskelijavalinnassa ovat saaneet oikeuden.

Poikkeuksia ovat seuraavat hakijat:

- Hakijat, jotka on hyväksytty Teknilliseen korkeakouluun toisen vaiheen hakumenettelyn kautta
- Teknilliseen korkeakouluun ensimmäisen vaiheen valinnoissa hyväksytyt tutkinto-opiskelijat, jotka tahtovat jatkaa opintojaan englanninkielisissä Master-ohjelmissa, Erasmus Mundus -ohjelmissa, yhteistyönä muiden yliopistojen kanssa toteutettavissa maisteriohjelmissa, arkkitehtuurin tai maisema-arkkitehtuurin ylemmissä ohjelmissa tai Aalto-yliopiston monitieteisissä maisteriohjelmissa (haku maisterivalinnassa)
- Teknillisen korkeakouluun ensimmäisen vaiheen valinnassa hyväksytyt tutkinto-opiskelijat, joilla on suoritettuna joku muu toisen vaiheen hakumenettelyssä hakukelpoisuuden antava tutkinto kuin tekniikan kandidaatin tutkinto (esimerkiksi kesken tekniikan kandidaatin tutkinnon opintojen loppuun suoritettu amk-tutkinto).
- Edellä mainitut kolme hakijaryhmää hakevat toisen vaiheen hakumenettelyn kautta.

Sisäisten siirtyjien valintakiintiöön eivät lukeudu samassa tutkinto-ohjelmassa pääainetta vaihtavat opiskelijat, sillä pääaineen vaihtajille on määritelty oma prosessinsa.

Sisäisten siirtyjien kiintiöt ja tutkinto-ohjelmakohtaiset kynnys ehdot

Päätökset seuraavan lukuvuoden kiintiöistä ja mahdollisista tutkinto-ohjelmakohtaisista kynnys ehdoista tehdään tekniikan akateemisessa komiteassa tiedekuntien esityksiin pohjautuen kesäkuussa. Tiedekunnat esittävät kiintiöt kerralla yhdeksi lukuvuodeksi, yksilöiden kuinka monta sisäistä siirtyjää hyväksytään syksyn haussa ja kuinka monta kevään haussa. Syksyn haussa täyttämättä jääneet paikat lisätään kevään hakuun. Sisäisten siirtyjien on mahdollista hakea vain yhteen hakukohteeseen.

Sisäiset siirtyjät asetetaan hakukohteittain paremmuusjärjestykseen, siten että määräävänä kriteerinä ovat suoritettut opinnot ts. arvosanat ja opintojen eteneminen. Hakukohteena on tutkinto-ohjelma.

Tiedekunnat voivat määrätä sisäiselle siirtymiselle kynnys ehdoksi jonkin tai useamman seuraavista ehdoista:

- Laajan oppimäärän suorittaminen kandidaatintutkinnossa
- P-, O- ja A1-moduulien painotettu keskiarvoraja
- Tietyn B1-moduulin suoritusvaatimus kandidaatintutkinnossa
- Sisäisiä siirtyjiä hyväksytään vain tietyistä Teknillisen korkeakoulun tutkinto-ohjelmista

Vertailuluku lasketaan seuraavasti: Kokonaan suoritettujen P-, O- ja A1-moduulien opinnoista lasketaan opintopisteillä painotettu keskiarvo ja tästä vähennetään läsnäololukukausien määrä siltä osin kuin se mahdollisesti ylittää 5:n. Kaavassa käytettävä laskentayksikkö on 0,2. Näin ollen opiskelija, joka hakee 3. vuoden aikana tutkinto-ohjelmanvaihtoa, saa hyväkseen keskiarvopisteet kokonaan. Puoli vuotta myöhemmin hakevalta keskiarvosta vähennetään 0,2 pistettä ja vuotta myöhemmin hakevalta 0,4 pistettä, jne. Kun kandidaatintutkinto on suoritettu, ei läsnäololukukausista enää vähennetä ylimääräisiä pisteitä.

Oikeus siirtyä toiseen ylempään tutkinto-ohjelmaan on ehdollinen ja toteutuu, mikäli hakija saa kandidaatintutkintonsa valmiiksi kahden täyden lukukauden kuluessa valintapäätöksen antamisesta. Muussa tapauksessa siirtymisoikeus ylemmän ohjelman suorittamiseen palautuu alkuperäiseen ohjelmaan ja vaihtoa haluavan on haettava vaihtoa uudelleen edellä kuvatun prosessin mukaisesti.

Mikäli opiskelija tulee valituksi ja ottaa paikan vastaan toiseen DI-tutkintoon johtavissa opinnoissa, lakkautetaan tutkinto-oikeus alkuperäiseen ohjelmaan. Sen sijaan eri tutkintojen (DI, A, MA) opinto-oikeuksia voi olla voimassa myös useampia, viimeisin saatu oikeus on pääsääntöisesti ensisijainen.

Lisätietoa sisäisestä siirtymisestä löytyy sivulta <http://www.tkk.fi/fi/opiskelemaan/perus/sisaiset/>.

5.7.2 Teknillisen korkeakoulun toisen vaiheen eli maisterivaiheen opiskelijavalinta

Tarkempaa tietoa maisterivaiheen hausta saa Teknillisen korkeakoulun www-sivuilta <http://www.tkk.fi/fi/opiskelemaan/perus/maisteriohjelmat/>.

5.8 Opintoarviot muualla suoritetuista opinnoista

Tutkintosäännön 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 päättää asiasta kirjallisen hakemuksen perusteella.

Opintoarviot liittyvissä asioissa opiskelijan tulee ottaa yhteyttä oman tutkinto-ohjelman kansliaan.

5.9 Tutkintotodistus ja valmistuminen

Teknillinen korkeakoulu luovuttaa perustutkinnon suorittaneelle tutkintotodistuksen edellyttäen, että henkilö on suorittanut tutkintoon vaadittavat opinnot ja täyttänyt säädetyt velvoituksensa yliopistoa ja sen ylioppilaskuntaa kohtaan.

5.9.1 Alempi perustutkintotodistus - tekniikan kandidaatin tutkinto

Opiskelijan on osoitettava saavuttaneensa tutkinnoille, 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.

Kun kaikki tutkintoon vaadittavat opinnot on suoritettu, opiskelija voi anoa tekniikan kandidaatin tutkintoa täyttämällä todistushakemuksen. Ohjeet ja aikataulut löytyvät tutkinto-ohjelman [www-sivuilla](http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/valmistuminen/) <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/valmistuminen/>.

Dekaani ja alemman perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaavan koulutusneuvoston puheenjohtaja allekirjoittavat alemman perustutkinnon suorittajien tutkintotodistukset. Yliopisto antaa perus- tai jatkotutkinnon suorittaneelle tutkintotodistukseen erityisesti kansainväliseen käyttöön tarkoitetun liitteen, jossa annetaan tiedot yliopistosta samoin kuin tutkintotodistuksessa tarkoitetuista opinnoista ja opintosuorituksista sekä niiden tasosta ja asemasta koulutusjärjestelmässä.

Tutkinnon suorittaminen erinomaisesti

Jos opiskelija on osoittanut opintosuorituksillaan erinomaisia tietoja sekä kandidaatintyössään kypsyneisyyttä ja arvostelukykä, voidaan tekniikan kandidaatin tutkintoa koskevassa tutkintotodistuksessa mainita, että tutkinto on suoritettu erinomaisesti. (TS 20§)

Erinomaisesti-maininnan antamisesta päättää alemman perustutkinnon tutkinto-ohjelmasta vastaava koulutusneuvosto, tai koulutusneuvoston puheenjohtaja, mikäli tehtävä on hänelle delegoitu.

Maininta voidaan antaa, jos tutkintoon kuuluvien kurssien opintopistemäärällä 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 ($180 \text{ op} - 10 \text{ op} = 170 \text{ op}$, $170 \text{ op} : 2 = 85 \text{ op}$).

5.9.2 Ylempi perustutkintotodistus - diplomi-insinöörin tutkinto

Opiskelijan on osoitettava saavuttaneensa tutkinnoille, opinnoille ja opinnäytteelle asetetut tavoitteet sekä 9 §:ssä tarkoitetun kielitaidon. Opiskelijan on kirjoitettava kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen 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 alempaa korkeakoulututkintoa varten antamassaan kypsyysnäytteessä. *Em. viitaten kypsyysnäyte täytyy kirjoittaa, mutta sitä ei tarkasteta kielen osalta, ainoastaan sisällön osalta.*

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

Kun diplomityö on valmis, opiskelija hyväksyttää sen erikseen tai valmistumisen yhteydessä. Kun kaikki tutkintoon vaadittavat opinnot on suoritettu, voi opiskelija anoa koulutusneuvostolta diplomi-insinöörin tutkintoa. Tarkemmat ohjeet ja tarvittavat lomakkeet ovat saatavilla tutkinto-ohjelman www-sivuilta <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/valmistuminen/>.

Johtava dekaani ja tiedekunnan dekaani allekirjoittavat ylemmän perustutkinnon suorittajien tutkintotodistukset. Yliopisto antaa perus- tai jatkotutkinnon suorittaneelle tutkintotodistukseen erityisesti kansainväliseen käyttöön tarkoitetun liitteen, jossa annetaan tiedot yliopistosta samoin kuin tutkintotodistuksessa tarkoitetuista opinnoista ja opintosuorituksista sekä niiden tasosta ja asemasta koulutusjärjestelmässä.

Tutkinnon suorittaminen oivallisesti

Jos opiskelija on osoittanut opintosuorituksillaan erinomaisia tietoja sekä diplomityössään erityistä kypsyneisyyttä ja arvostelukykyyä, voidaan diplomi-insinöörin, arkkitehdin tai maisema-arkkitehdin tutkintoa koskevassa tutkintotodistuksessa mainita, että tutkinto on suoritettu oivallisesti. (TS 31§)

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 hyväksytty-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 (120 op – 30 op = 90 op, 90 op:2 = 45 op).

5.9.3 Todistustenjakotilaisuus

Teknillisen korkeakoulun johtava dekaani antaa diplomi-insinöörin tutkintotodistuksen juhlallisessa tilaisuudessa, joita järjestetään noin kerran kuussa. Tutkintotodistusten jakotilaisuuksien päivämäärät ovat osoitteessa http://www.tkk.fi/fi/opinnot/neuvonta/valmistumisvaiheen_ohjeita/.

Tutkinto-ohjelman kanslia lähettää kutsun todistustenjakotilaisuuteen. Tilaisuuteen on ilmoitauduttava.

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/

Ilmoittautumiset ja todistusten noudosta sopiminen: Eija Sainio, puh. 470 25424.

Tekniikan kandidaatin tutkintotodistuksen opiskelija voi noutaa TFM-tutkinto-ohjelman kansliasta.

5.9.4 Urapalvelut

Urapalvelut on opiskelija oma linkki työelämään. Urapalvelut tarjoavat neuvontaa ja koulutusta työelämän tietoihin ja taitoihin. Urapalveluiden järjestämissä tapahtumissa esitellään eri toimialojen työnkuvia ja työmahdollisuuksia. Koulutuksissa saa vinkkejä, kuinka hyvä työhakemus ja CV laaditaan ja miten työhaastatteluun valmistaudutaan. Palveluihin kuuluvat myös henkilökohtainen CV- ja uraneuvonta sekä kotimaan ja ulkomaan harjoittelupaikkojen välitys. Kun opiskelija lähtee itse hankkimaansa harjoittelupaikkaan ulkomaille, hän voi hakea urapalveluista matka-, harjoittelu- tai Erasmus-apurahaa.

Urapalveluiden verkkosivuilta löytyy laaja työnhakupaketti avuksi työnhakuun ja urasuunnitteluun.

Urapsykologin palveluja voi hyödyntää, kun tuleva työelämä mietityttää tai opiskelija haluaa kartoittaa uratavoitteitaan ja kehittämistarpeitaan. Urapalveluiden urapsykologina toimii Seija Leppänen. Ajanvaraus sähköpostilla uraohjaus@tkk.fi tai puhelimitse 050-326 0103. Palvelut ovat luottamuksellisia ja maksuttomia.

Tekniikan alan laajimmassa rekrytointikanavassa, Uraverkossa, on tarjolla projektitöitä, diplomityö- ja harjoittelupaikkoja sekä vakituisia työpaikkoja.

Opiskelija voi jättää ansioluettelonsa Uraverkkoon työnantajien tarkasteltavaksi.

Lisätietoja urapalvelujen tarjonnasta löytyy osoitteesta <http://urapalvelut.tkk.fi>.

Yhteystiedot:

Urapalvelut

Puh: 09 470 24701

S-posti: urapalvelut@tkk.fi, www-sivut: <http://urapalvelut.tkk.fi>

5.9.5 PoliAlumni – Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun alumnitoiminta

Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun alumnitoiminta, PoliAlumni ylläpitää ja vahvistaa korkeakoulun ja valmistuneiden välistä vuorovaikutusta ja monimuotoista yhteistyösuhdetta tavoitteenaan luoda elinikäinen kumppanuus Teknillisen korkeakoulun ja alumnien välille.

PoliAlumni on laaja ystävä- ja asiantuntijaverkosto, johon kaikki korkeakoulussa opiskelleet voivat valmistuttuaan liittyä. PoliAlumni-verkostoon kuuluu jo yli 12 000 alumnia, jotka saavat säännöllisesti ajankohtaista tietoa niin oman koulun kuin myös koko Aalto-yliopiston kuulumisista, jatko- ja täydennyskoulutusmahdollisuuksista sekä muista tapahtumista, kutsuja alumnitilaisuuksiin sekä mahdollisuuden toimia teekkarin mentorina opiskelija-alumni mentorointiohjelmassa, joka käynnistyy aina alkuvuodesta.

Lisätietoja Teknillisen korkeakoulun alumnitoiminnasta ja PoliAlumnin jäseneksi liittymisestä löytyy osoitteesta [http://alumni.tkk.fi/](http://alumni.tkk.fi) tai alumni@tkk.fi. Liittymällä PoliAlumnin jäseneksi, olet samalla osa Aalto-yliopiston alumniverkostoa. Lue lisää alumnitoiminnasta myös osoitteesta www.aalto.fi.

5.10 Kirjastot

5.10.1 Aalto-yliopiston kirjasto, Otaniemi

Aalto-yliopiston Otaniemen kampuskirjasto (ent. Teknillisen korkeakoulun kirjasto) on osa Aalto-yliopiston kirjastoa Arabian ja Töölön kampuskirjastojen ohella. Kirjasto tarjoaa opiskelun, opetuksen ja tutkimuksen tueksi laajat kokoelmat, jotka koostuvat painetusta ja elektronisesta aineistosta sekä tietokannoista.

Opiskelussa tarvittavat kurssikirjat löytyvät kirjastosta joko painettuna tai e-kirjoina. TEEMU-kokoelmatietokannasta ja Nelli-portaalista voi tarkistaa, onko julkaisu kokoelmissa, missä muodossa ja kuinka käytettävissä. Kirjautumalla Nelli-portaaliin Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun opiskelijat ja tutkijat voivat käyttää e-aineistoja myös korkeakoulun verkon ulkopuolelta. Suurin osa tilatuista tieteellisistä aikakauslehdistä on elektronisessa muodossa. Tiedot Teknillisessä korkeakoulussa tehdyistä diplomi- ja kandidaatintöistä sekä lisensiaatintutkimuksista löytyvät TENTUN Inssi-tietokannasta.

Kirjaston keskeisiin palveluihin kuuluvat lainaus, kaukopalvelu, tietokantojen ylläpito, tiedonhaut sekä kirjallisuusselvitykset ja asiakkaiden neuvonta. Opiskelijoille järjestetään kirjaston käytön ja tiedonhaun koulutusta opintojen eri vaiheissa. Asiakkaille on tarjolla lukutiloja, ryhmätyöhuoneita sekä asiakastyöasemia ja muita laitteita.

Kirjasto on avoinna arkisin klo 8-21, lauantaisin klo 9-16 ja pyhien aattona klo 8-16. Kesäkuukausien aukioloajat löytyvät verkkosivustolta. Kirjasto sijaitsee osoitteessa Otaniementie 9.

Lisätietoja: <http://lib.tkk.fi>.

5.10.2 Teknillisen fysiikan ja matematiikan kirjasto

Postiosoite: PL 11100, 00076 Aalto

Katuosoite: Päärakennus, Otakaari 1 M, huone U359a

Puh. 23099, fax 470 22826, www-sivu

http://information.tkk.fi/fi/kirjastot/tfm_kirjasto/

Yhteyshenkilö: Lilija Stelmahova, virkailija paikalla ma, ke, pe klo 12 - 15.

Avoinna: ma-pe 10.00 - 17.00 (kesän aukiolot

http://lib.tkk.fi/fi/yhteystiedot/muut_kirjastot/#kir21)

Kirjastossa on alan julkaisuja, kirjoja ja ammattilehtiä. Kurssikirjoja saa yö- ja viikonloppulainaan. Kirjaston lukusalissa on esillä sanakirjoja ja hakuteoksia.

5.10.3 Muut kirjastot

Teknillisen korkeakoulun tiedekunnissa ja laitoksilla on omia kirjastoja, joissa on alan erityiskirjallisuutta. Erilliskirjastot ovat pääsääntöisesti auki klo 8-15.45. http://lib.tkk.fi/fi/yhteystiedot/muut_kirjastot/.

Aalto-yliopiston kirjasto, Arabia <http://www.aralis.fi/taik.html>, palvelupiste puh. (09) 470 30240

Aalto-yliopiston kirjasto, Töölö <http://lib.hse.fi/Fl/>, tiedonhaun opastus puh. (09) 470 38425

Helsingin yliopiston kirjasto: <http://www.helsinki.fi/kirjasto/>

Kansalliskirjasto <http://www.kansalliskirjasto.fi>, puh. (09) 191 23196

Suomen standardisoimisliiton kirjasto <http://www.sfs.fi/palvelut/tietopalvelut/>, tietopalvelu puh. (09) 1499 3455

VTT Tietopalvelut <http://www.vtt.fi/service/inf/>, puh. 020 722 111.

Pääkaupunkiseudun yleisten kirjastojen hakupalvelu HelMet <http://www.helmet.fi/>

6 OHJAUS JA OPINTONEVONTA

6.1 Johdatus opiskeluun, syksy 2010

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

Sisältö: Opiskelukäytännöt sekä olennaiset opiskelua tukevat tahot. Tietotekniikan ja tietoliikenteen hyötykäyttö Teknillisessä korkeakoulussa. Suorittaminen: Pakolliset harjoitukset ja tentti. Kirjallisuus: Kurssimateriaalipaketti

Lisäksi ensimmäisen vuoden opiskelijoille järjestetään tutustuminen TFM-tutkinto-ohjelmaan heti lukukauden alussa. Tutustumistilaisuuksia on kolme. Tilaisuuksissa kerrotaan mm. peruskursseista, opintojen ohjauksesta, omaHOPSin laatimisesta, kansainvälistymisestä ja ajankäytön suunnittelusta. Tilaisuuksien ajankohdat ja sisältö löytyvät sivulta http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/johdatus_opiskeluun/.

6.2 Tuutorointi

Opintojen ohjaus

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. (TS 2005 8§)

Tuutoriohjauksen tarkoituksena on mm. lisätä opettajien ja opiskelijoiden yhteistyötä ja vuorovaikutusta. Tuutorin kanssa voi keskustella esimerkiksi opintosuunnitelmasta, opintoihin liittyvistä ongelmista, harjoittelusta, kansainvälistymisen mahdollisuuksista ja työhön sijoittumisesta.

Tuutoriopettaja määrätään heti opintojen alussa. Tuutorointi sisältää sekä ryhmätapaamisia että henkilökohtaisia tapaamisia tuutoriopettajan ja opiskelijan kesken. Lisäksi tuutorit voivat tehdä yhteistyötä killan ISOhenkilöiden kanssa.

Lisätietoa tuutoroinnista TFM-tutkinto-ohjelmassa löytyy sivulta <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/tuutorointi/>.

Kandidaattivaiheen opiskelijat jaetaan tuutoriryhmiin ensimmäisenä opiskeluvuonna. Tutkinto-ohjelma nimeää jokaiselle opiskelijalle oman tuutoriopettajan ja ryhmän. Ryhmää voidaan tarvittaessa vaihtaa myöhemmin. Tuutoriryhmä tapaa vähintään kerran tutkinnon aikana. Lisäksi opiskelijalla on mahdollisuus tavata tuutorinsa henkilökohtaisessa keskustelussa kerran vuodessa. Ylimääräisiä tapaamisia voidaan järjestää tarvittaessa. Tuutori on laitosten pysyväisluontoista henkilökuntaa.

Maisterivaiheessa opiskelijat jakautuvat tuutoriryhmiin pääaineittain. Tuutoreina toimivat pääaineiden professorit. Tuutoriryhmillä on yhteistapaamisia tuutorinsa kanssa vähintään kerran tutkinnon aikana ja lisäksi henkilökohtaiset keskustelut järjestetään 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.

6.3 Opintojen suunnittelu ja HOPS eli henkilökohtainen opintosuunnitelma

Henkilökohtainen opintosuunnitelma eli HOPS on opintojen ja oppimisen suunnittelun työkalu. HOPSissa laaditaan suunnitelma tutkinnolle ja siihen sisältyville opinnoille sekä hahmotellaan opintojen suoritusaikataulua. HOPSiin kuuluu myös omien lähtökohtien, tavoitteiden, urasuunnitelmien ja opiskelutaitojen pohdinta.

HOPS on tarkoitettu nimenomaan opiskelijan opiskelujen etenemisen tueksi, joten opintosuunnitelmaa laatiessa tulee olla realistinen ja rehellinen itselleen. Vaikka jokainen opiskelija laatii oman HOPSinsa itse ja itseään varten, sitä ei ole tarkoitus tehdä yksin tai ilman ohjausta. Tukea oman suunnitelman laadintaan saa esim. tutkinto-ohjelman kansliasta. Opiskelija arvioi ja päivittää suunnitelmaansa opintojen edetessä. Opintosuunnitelmasta on hyötyä ohjaustilanteissa opettajien vastaanotoilla ja tutkinto-ohjelman kansliassa keskusteltaessa opinnoista tai käydessä läpi tavoiteltavan tutkinnon tilannetta. Opintosuunnitelmaa tarvitaan myös esimerkiksi haettaessa vaihto-ohjelmiin tai JOO-opintoihin.

Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun HOPS muodostuu kahdesta osasta: epävirallisesta, omaa opiskelua tukevasta omien opintojen suunnitelmasta (omaHOPS) ja vahvistetusta HOPSista eli opintosopimuksesta, jossa sovitaan opiskelijan oikeudet ja velvollisuudet tiettyihin opintokokonaisuuksiin (moduuleihin).

Vahvistettu moduulitasoinen HOPS (=opintosopimus)

Vahvistetussa HOPSissa valinnat tehdään moduulitasolla, poikkeuksena henkilökohtaisesti sovitut kokonaisuudet, kuten C-moduulin sisältönä suoritettut opinnot ulkomailla. Tällöin HOPSiin tulee liittää moduulista vastaavan professorin puoltama, kurssitasoinen kuvaus henkilökohtaisesti sovitusta kokonaisuudesta. 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 puolto kyseisen moduulin suorittamiselle 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.

Velvoite HOPSin tekemiseen on opiskelijalla itsellään. Tutkinto-ohjelman kanslia muistuttaa opiskelijoita HOPSin tekemisestä. Vahvistettu HOPS on edellytys kandidaattiseminaarin aloittamiseen ja diplomityön aiheen hyväksyttämiseen. HOPS velvoittaa molempia sopimuksen osapuolia: opiskelijaa ja Teknillistä korkeakoulua.

Vahvistettu HOPS tehdään paperimuotoisena. Lomakkeet, vahvistusajat ja lisätiedot tutkinto-ohjelman käytännöistä löytyvät sivulta <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/hops/>.

Omien opintojen suunnitelma (OmaHOPS)

Opintojen alkuvaiheessa tehdään omien opintojen suunnitelma. Se on epävirallinen, kurssikohtainen suunnitelma opintojen suoritusjärjestyksestä ja sitä päivitetään säännöllisesti opintojen edetessä. Sillä voi olla myös vaihtoehtoisia (vara)suunnitelmia.

Opiskelijan omien opintojen suunnitelma eli omaHOPS on siis yksityiskohtainen, kurssitasolla laadittu suunnitelma, joka sisältää myös aikataulutuksen. OmaHOPS käydään läpi henkilökohtaisissa tapaamisissa tuutoriopettajan kanssa keskusteltaessa opiskelijan opintoja koskevista valinnoista ja opintojen etenemisestä. OmaHOPSin tarkoituksena on myös tutustuttaa opiskelija tutkinnon rakenteeseen, selkeyttää opiskelun lähtökohtia ja henkilökohtaisia tavoitteita.

OmaHOPS laaditaan WebOodin OodiHOPS-työkalulla. OodiHOPS on WebOodin kautta käytettävä työkalu, jonka avulla voi luoda itselleen verkossa omaHOPSin. OodiHOPSin avulla voi tarkistaa, minkä kurssien suorittamista tutkinto edellyttää. Työkalun avulla voi myös ilmoittautua suunnitelmaan lisätyille kursseille. On huomioitava, että OodiHOPS-työkalu ei estä tutkintoon sisällöllisesti tai rakenteellisesti sopimattomia kurssi- tai kokonaisuusvalintoja. Tästä syystä omaHOPSin laadinnassa tulee käyttää apuna opinto-opasta.

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. Tutkinto-ohjelmassa laaditaan ensimmäisen ja toisen vuosikurssin opiskelijoille mallilukujärjestykset, jotka helpottavat suunnittelua.

6.4 Opinto- ja harjoitteluneuvojat

6.4.1 Yleinen opinto-ohjaus

Yleistä opinto-ohjausta voi saada teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman opintoneuvojalta ja kansliahenkilökunnalta sekä opintotoimistosta.

Opintoneuvoja auttaa 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.

TFM-tutkinto-ohjelman opintosihteerin Taru Bister-Hämäläinen hoitaa valmistumiseen liittyviä asioita ja muita hakemusasioita, jotka kuuluvat koulutusneuvoston päätettäväksi. Hänen sekä suunnittelija Johanna Bovellánin puoleen voi kääntyä kaikissa opiskeluun ja opintoihin liittyvissä kysymyksissä.

Opintoneuvojan ja kanslian henkilökunnan tavoittaa erityisesti ilmoitettuna vastaanottoaikoina, mutta myös muina aikoina heidän ollessa paikalla. Opintoneuvojat ovat vanhempia opiskelijoita ja kansliahenkilökunta Teknillisen korkeakoulun vakinaista henkilökuntaa. Heidän kanssaan voi keskustella luottamuksellisesti.

6.4.2 TFM-tutkinto-ohjelman opintoneuvonta

Opintoneuvola (K141) ja tutkinto-ohjelman kanslia (K138-140) sijaitsevat Konetalon (Otakaari 4) ensimmäisessä kerroksessa.

Suunnittelijoiden ja opintosihteerin sähköpostiosoitteet:

etunimi.sukunimi@tkk.fi

Koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala (jatko-opinnot)	puh. huone 23183 K139
--	--------------------------

Suunnittelija Johanna Bovellán (perusopinnot, kv-asiat, harjoitteluneuvonta, JOO-opinnot)	23008 K138
--	------------

Opintosihteerin Taru Bister-Hämäläinen (opintoneuvonta, opintorekisteri, perusopiskelijoiden valmistuminen)	23005 K140
--	------------

Opintoneuvoja Klausveikko Oinonen fopinto@tkk.fi	23004 K141
---	------------

TFM-tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvoja

Suunnittelija Johanna Bovellán	fharjo@tkk.fi
--------------------------------	--

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvoja auttaa opiskelijoita harjoittelu- ja työongelmissa. Myös ulkomaanharjoitteluun liittyvissä asioissa kannattaa kääntyä hänen puoleensa. Harjoittelusta tarkemmin luvussa 8.

TFM-tutkinto-ohjelman International Study Adviser

Opintosihteerin Taru Bister-Hämäläinen	fkvopinto@cc.tkk.fi
--	--

International Study Adviser auttaa erityisesti teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmaan tulevia ulkomaalaisia opiskelijoita opiskeluun liittyvissä asioissa. Vaihto-opinnoista kiinnostuneita opiskelijoita

auttavat suunnittelija Johanna Bovellán ja kv-projektisuunnittelija Meri Pihlajavaara (meri.pihlajavaara@tkk.fi).

6.4.3 Korkeakoulun harjoittelun suunnittelijat

Harjoittelun suunnittelija, kotimaa, Iina Leporanta p. 22049
[harjoittelu\(at\)tkk.fi](mailto:harjoittelu(at)tkk.fi), Innopoli 2

Harjoittelun suunnittelija, ulkomaat, Kaisa Paasivirta p. 22067
[harjoittelu\(at\)tkk.fi](mailto:harjoittelu(at)tkk.fi), Innopoli 2

Harjoittelun suunnittelijoiden huoneet ovat Innopoli 2:ssa urapalveluissa. Harjoittelun ilmoitustaulu sijaitsee Teknillisen korkeakoulun päärakennuksen toisessa kerroksessa, opintotoimiston vieressä.

Urapsykologi Seija Leppänen p. 050 326 0103
email: uraohjaus@tkk.fi

6.4.4 Opintotoimisto/Teknillisen korkeakoulun päärakennus

Opintotoimiston tehtäviin kuuluvat mm. opiskelijarekrytointi ja -valinnat, opiskelijoiden ilmoittautuminen ja rekisteröinti, tutkintotodistusten valmistelu ja todistustenjakotilaisuuksien järjestäminen, opintohallinnon tietojärjestelmien (Oodi, WebOodi, Noppa) ylläpito ja kehittäminen, opintoasiain hallinnonalan lakiasiat, tutkintorakenteen kehittäminen, jatko-opintoja ja -tutkintoja koskevat hallinnolliset asiat, opintotukiasiat, tutkinto-ohjelmien ja yliopistojen vaihdot, kotimainen yliopistojen välinen opintoyhteistyö, kansainväliset opiskelijapalvelut ja pohjoismainen opintoyhteistyö (Nordtek, Nordplus), Avoin yliopisto, sekä opiskelijoiden liikunta-asiat.

Yhteystiedot:

Opiskelijoiden asiointipalvelu (huone Y223) on avoinna lukukausien aikana ma - pe klo 10 - 14 puh. 09-470 22911. Poikkeavat aukioloajat (mm. kesällä) selviävät osoitteesta <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/yhteystiedot/>.

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

Opintoasiain toimiston verkkosivut:

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

Kansainvälisten opiskelijapalveluiden Tietotori (Y249) on avoinna arkisin klo 9-12 ja sen puhelinnumero on 09-470 22110. Lisätietoja Tietotorista osoitteesta

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

6.4.5 Hakuinfon opintosihiteerit (T-106.1111-kurssi)

Hakuinfon opintosihiteerit

Opintosihiteeri Kimmo Rautio 22115 Y214
kimmo.rautio@tkk.fi

Vastaanottoajat selviävät Hakuinfon huoneen ovelta (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. Opintosihteerä huolehtii myös abi-infokoulutuksesta.

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

6.5 Opintososiaaliset asiat sekä muu neuvonta ja ohjaus

6.5.1 Opintotuki

Aalto-yliopiston opintotuen henkilökunta neuvoo opintotukeen liittyvissä kysymyksissä ja käsittelee Aallon opiskelijoiden opintotukihakemukset. Opintotuen puhelinnumerosta 09 4702 5060 (ma-pe klo 9-12) ja sähköpostipalvelusta opintotuki@aalto.fi saa neuvontaa opintotukeen liittyvissä kysymyksissä. Otaniemessä opintotuen opiskelijapalvelu sijaitsee päärakennuksen 2. kerroksessa, opintoasiain toimiston käytävän huoneessa Y231. Opintotuen opiskelijapalvelu on avoinna ma-pe klo 9-12. Muiden kampusten opintotukipalvelut voi tarkistaa opintotuen verkkosivuilta. Aalto-yliopiston opintotuen verkko-osoite on toistaiseksi <http://opintotuki.tkk.fi/>.

Opintotukitietoa löytyy myös Kelan sivuilta osoitteesta www.kela.fi/opintotuki. Osoitteen www.kela.fi/asiointi kautta voit verkkopankkitunnuksillasi mm. hakea opintotukea, ilmoittaa opintotukeen vaikuttavista muutoksista sekä tarkistaa omat opintotukitietosi.

6.5.2 Terveystenhoito

Yliopisto-opiskelijoiden terveydenhoito on lakisääteistä, ja siitä huolehtii Ylioppilaiden terveydenhoitosäätiö (YTHS). Opiskelija maksaa ylioppilaskunnan jäsenmaksun yhteydessä terveydenhoitomaksun, joka oikeuttaa käyttämään YTHS:n palveluja kaikilla Suomen yliopistopaikkakunnilla. Muun muassa terveydenhoitajan ja yleislääkärin käynnit ovat YTHS:llä maksuttomia, mutta joistakin palveluista peritään kohtuullinen käyntimaksu. YTHS:n kotisivuilta osoitteesta www.yths.fi/ löytyy tietoa kaikista säätiön palveluista, terveyteen ja sairauksiin liittyvää tietoutta sekä YTHS:n eri toimipisteiden yhteystiedot ja aukioloajat. YTHS:n Helsinki-Espoon terveystalveluyksikön Otaniemen toimipisteen käyntiosoite on Otakaari 12.

6.5.3 Esteetön opiskelu

Fyysiset ja psyykkiset sairaudet voivat vaikeuttaa tai rajoittaa opiskelua. Rajoittavat terveydelliset tekijät ovat aina yksilöllisiä ja erittäin henkilökohtaisia. Sujuvan opiskelun mahdollistamiseksi on terveydellisten syiden perusteilla mahdollista saada esimerkiksi tenttiajan pidennys tai apuvälineitä käyttöönsä. Näistä yksilöllisistä ratkaisuista sovitaan luottamuksellisessa tapaamisessa tiedekunnan opintoasioiden suunnittelijan tai kurssiopettajan kanssa. Neuvoa esteettömyysasioissa voi kysellä myös opintopsykologilta tai tuutorilta. Esteettömyyteen kiinnitetään yhä enenevässä määrin huomiota, jotta opiskelijat voisivat keskittyä opintoihinsa mahdollisimman tasavertaisina.

6.5.4 AYY:n opintososiaaliset palvelut

Aalto-yliopiston ylioppilaskunnan (AYY) koulutus- ja sosiaalipoliittiset sektorit valvovat opiskelijan etua niin paikallisella, valtakunnallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. AYY neuvoa ja tukee opiskelijoita muun muassa opintoihin, toimeentuloon, terveyteen ja hyvinvointiin liittyvissä asioissa. Osoitteesta www.ayy.fi löytyy paljon lisätietoa ylioppilaskunnan tarjoamista palveluista ja opiskelijan arjesta.

6.5.5 Muita palveluja

Opintopsykologi

Opintopsykologit ohjaavat ja tukevat opiskelijoita oppimiseen, motivaatioon, tavoitteiden asetteluun sekä jaksamiseen liittyvissä ongelmissa. Opintopsykologin ohjaukseen voi varata ajan puhelimitse numerosta 470 24546 (Timo Tapola) tai 470 28749 (Vuokko Kela). Opintopsykologit tavoittaa 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 Teknillisen korkeakoulun opiskelijoille maksuttomia.

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

<http://www.dipoli.tkk.fi/ok/opintopsykologi/>

Urapsykologi

Urapalveluiden urapsykologi Seija Leppänen ohjaa ja valmentaa seuraavissa asioissa:

- Urasuunnittelu
- Työnhaku ja työelämään liittyvät kysymykset
- Itsensä johtaminen ja muutosten kohtaaminen
- Urakehitys ja oman työelämän tavoitteet

Uraneuvojan palvelut on suunnattu Teknillisen korkeakoulun tutkinto-opiskelijoille ja jatko-opiskelijoille sekä alle vuosi sitten valmistuneille. Palvelut ovat luottamuksellisia ja maksuttomia.

Ajanvaraus sähköpostilla [uraneuvonta\[at\]tkk.fi](mailto:uraneuvonta[at]tkk.fi) tai puhelimitse 050–326 0103.

Lisätietoja sivulta <http://urapalvelut.tkk.fi/fi/urasuunnittelu/henkilokohtainen/>.

Otapappi

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

Nyyti

Opiskelijoiden tukikeskus Nyyti on opiskelijoiden oma mielen hyvinvointia edistävä yhteisö. Nyytin tehtävänä on kehittää ja tuottaa hyvinvointia edistäviä palveluja opiskelijoille ja opiskelijayhteisöille. Toimintaan kuuluvat esimerkiksi Virtuaaliolkapää, nettiryhmät, kurssit ja hengailuillat. Nyytin toiminnasta ja opiskelijan hyvinvoinnista löytyy tietoa osoitteesta www.nyyti.fi.

6.5.6 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.

6.5.7 Kiltahuone

Fyysikkokillan kiltahuone sijaitsee Konetalon (Otakaari 4) ensimmäisessä kerroksessa teknillisen fysiikan ja matematiikan kanslian yhteydessä, käytävän päässä.

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 virtuaalikiltiksella irc-kanavalla #kiltis.

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

7 OPETUS, ARVIOINTI JA PALAUTE

7.1 Opetusmenetelmät

Lähiopetus

Lähiopetuksella tarkoitetaan opetustilanteita, joissa opettaja ja opiskelijat ovat yhteisessä tilassa yhteisellä ajalla oppimassa jotakin. Aalto-yliopiston teknillisessä korkeakoulussa 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 käytettävän itsenäiseen opiskeluun. Mitoituksella tarkoitetaan tietoa siitä, mihin eri asioihin opiskelijan oletetaan mitenkin paljon aikaa käyttävän.

Opetusmenetelmät lähiopetuksessa

Lähiopetuksessa voi käyttää hyvin monenlaisia menetelmiä. Luennolla ei ole pakko vain luennoida 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 mittausmenetelmiin 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, mittauksia tai muuta vastaavaa tehtävää.

Harjoitus-, projekti- ja erikoistyöt

Harjoitus-, projekti- 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 kiltä 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.:

- Opetuskävely
- Askel askeleelta -keskustelu
- Kalamalja
- Cross-over groups (Vastavuoroiset ryhmät)
- Aktivoivat kirjoitustehtävät
- Kyselevä opetus
- Käsitekartta
- Opetuskeskustelu
- Alkukoe

- Yhteistoiminnallinen oppiminen
- Paneelikeskustelu
- Ryhmätyö
- Projektityöskentely
- Kumuloituva ryhmä – lumipallo
- Pelit
- Muistitekniikat opetuksessa
- Argumentointi – väittely
- Case opetus (Tapausopetus)
- Esitelmöinti (luennointi)
- Lukupiiri
- Aivoriihi
- Learning cafe - oppimiskahvila

Näistä opetusmenetelmistä löytyy lisää tietoa:

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

7.2 Arviointi ja arvostelu

Oppimisen arvioinnissa voi käyttää monenlaisia arviointimenetelmiä. Erilaisia arviointimenetelmiä ovat mm.:

Palautetuokioid	Demotilaisuus	Ideakortit
Kirjalliset työt	Vuorovaikutteiset tilaisuudet	Tulevaisuusverstaas
Portfolio - kehittämiskansio	Perinteinen tentti	Tutkimusprojektit
Projektityö	Kotitentti	Draamatentti
Oppimispäiväkirja	Esitentti	PBL-tentti
Opiskelija opettaa	Kirjadialogitentti	Oppimispäiväkirjatentti
Harjoitustyö	Monivalintatentit	Verkkotentti
Luentopäiväkirja	Posteritentti	Aineistotentti
Vertaisarviointi	Portfoliotentti	Pikaraportit
Itsearviointi	Kehitettävä tentti	Luentodiialogitentti
Mind map eli miellekartta	Suullinen tentti	

Joistakin kursseista järjestetään välikokeita, jotka jakavat kurssin suorituksen pienempiin osiin. Tenteistä ja välikokeista lisää luvussa 5.4.

Näistä arviointimenetelmistä löytyy lisää tietoa:

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

Arvosanat

Opintasuoritukset, 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. Kandidaatintyö arvostellaan arvosanoilla hyväksytty ja kiittäen hyväksytty. Opinnäytteisiin liittyvä kypsyysnäyte arvostellaan asteikolla hyväksytty-hylätty.

Tutkintosäännön mukaan kurssista vastaava opettaja on velvollinen huolehtimaan siitä, että tiedot hyväksytyistä opintasuorituksista sekä

mahdollisuuksien mukaan pääpiirteittäiset arvosteluperusteet toimitetaan ilmoitustaululle tai Noppa-portaaliin 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 5.6.

7.3 Opetuksen arviointi ja kehittäminen

Vastuu oppimisesta on opettajilla ja opiskelijoilla. Parhaiten oppiminen kehittyy yhteistyössä.

Palautteella tarkoitetaan sitä informaatiota, jota opiskelijat saavat opiskelustaan ja opettajat opetuksestaan. Palaute antaa tietoa toiminnan tuloksista, ja sen avulla voidaan arvioida, onko asetettuihin tavoitteisiin päästy. Palautetta voidaan käyttää sekä opiskelijan että opettajan toiminnan kehittämisen välineenä. Palautteen antaminen ja vastaanottaminen on taito, jonka opettelu on osa opiskelua.

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.

Kurssipalaute

Teknillisessä korkeakoulussa palautteen kerääminen ja sen hyödyntäminen ovat kiinteä osa kurssien ja tiedekuntien normaalia toimintaa sekä niiden kehittämistä. Palautetta kerätään pääsääntöisesti kursseista ja jonkin verran myös moduuleista sekä valmistuneilta opiskelijoilta.

Kurssipalaute kerätään pääsääntöisesti Weboodin osasovelluksella Palauteoodilla. Opiskelijalle palautteen antaminen kurssista tapahtuu Weboodin kautta ja annettu palaute on lähtökohtaisesti anonyymia. Palautteen yhteenvedot ja annettu sanallinen palaute eivät näy

hallintohenkilökunnalle ellei vähintään 5 vastaaja ole antanut palautetta kyseisestä kurssista. Opiskelijalla on kuitenkin mahdollisuus luopua tästä 5 vastaajan rajoitteesta vastaamisen yhteydessä, jolloin varsinkin pienillä kursseilla palautetta voidaan hyödyntää.

Palautteen antaminen aukeaa kurssikohtaisesti viimeistään kurssin päätyttyä. Jokaisella palautelomakkeella on vähintään Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun perustutkintokoulutuksen vakiokysymykset. Palautetietoa käsitellään ja arvioidaan kurssin henkilökunnan sekä tiedekuntien ja/tai laitosten opinto- tai koulutustoimikuntien toimesta. Kurssin henkilökunta antaa opiskelijoille vastapalautetta ja/tai julkaisee palautteen pohjalta tehdyt kehityssuunnitelmat Palauteoodissa tai Nopan lisäisivuilla kurssin seuraavan toteutuksen alussa. Kurssin henkilökunnan niin salliessa kurssin numeerinen yhteenveto ja mahdollinen sanallinen vastapalaute julkaistaan Weboodissa.

Sähköisen palautteenkeruun lisäksi opettajat voivat kerätä yksityiskohtaisempaa ja kohdistetumpaa palautetta kurssista myös muilla tavoilla, kuten esimerkiksi ryhmäkeskusteluilla.

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.

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>.

8 HARJOITTELU

Uran rakentaminen alkaa ensimmäisestä kesätyö- tai harjoittelupaikasta ja jatkuu läpi koko työuran. Harjoittelun tarkoituksena on opiskelijoiden ammatillisen roolin ja osaamisen tukeminen.

Harjoitteluaikana luotuja yhteyksiä voi hyödyntää esimerkiksi diplomityöpaikan hankkimisessa tai valmistumisen jälkeisen työpaikan etsimisessä. Käytännön kokemuksen avulla on myös helpompi suunnata omia kiinnostuksen kohteita opinnoissa oikeaan suuntaan.

8.1 Työnhakuun ja harjoitteluun liittyvät palvelut

Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun urapalvelut toimii opiskelijan linkkinä työelämään. Urapalvelut auttaa opiskelijaa työnhakupapereiden teossa ja työnhaussa, koti- ja ulkomaan harjoittelupaikan etsinnässä sekä urasuunnittelussa. Lisäksi urapalvelut järjestää koulutuksia ja yritystapahtumia, joissa voi luoda henkilökohtaisia kontakteja eri tekniikan alojen työnantajiin.

Tekniikan alan laajimmassa rekrytointikanavassa, Uraverkossa, on tarjolla harjoittelu- ja diplomityöpaikkoja, projektitöitä sekä vakituisia työpaikkoja. Voit jättää ansioluettelosi Uraverkkoon työnantajien tarkisteltavaksi.

Kaikista ura- ja rekrytointipalveluiden palveluista ja tapahtumista saa tietoa [www-sivuilta osoitteesta http://urapalvelut.tkk.fi](http://urapalvelut.tkk.fi).

8.2 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.

8.3 Harjoittelupaikan hakeminen

Harjoittelupaikan hankinnasta vastaa opiskelija itse, mutta apua saa urapalveluista sekä tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvojalta. Kattavin tieto ajankohtaisista harjoitteluasioista, harjoitteluohjelmista sekä avoimista harjoittelu- ja työpaikoista löytyy urapalveluiden sivuilta osoitteesta <http://urapalvelut.tkk.fi/fi/harjoittelu/>.

8.4 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.
- Harjoittelun tulee liittyä tutkinto-ohjelman opetukseen tai opiskelijan opintosuunnitelmaan ja sen tavoitteena on antaa opiskelijalle työelämässä tarvittavaa valmiutta sovellettaessa teoreettisia perustietoja käytännön ratkaisuihin.
- Työympäristöharjoittelua ei voi sisällyttää tutkintoon ollenkaan.
- 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).
- 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 työssäkäynnistä.
- Varusmiespalvelun tai siviilipalvelun ajalta ei myönnetä harjoitteluopintopisteitä.

8.5 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 välttää harjoittelupaikan arvostelua. Raportti saa olla vapaamuotoinen, mutta oikeakielisyyteen tulee kiinnittää huomiota.

8.6 Harjoittelun hyväksymistä koskevat ohjeet

Harjoittelun hyväksyy koulutusneuvoston nimeämä henkilö.

Hakemuskavakkeita saa osoitteesta:

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

Hakemukset luovutetaan TFM-tutkinto-ohjelman harjoitteluneuvojalle, suunnittelija Johanna Bovellánille. 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 (alaspäin pyöristäen).

- Harjoittelut käsitellään tenttijaksojen aikana.
- Hakemukset jätetään harjoitteluneuvojalle viimeistään tenttijaksoa edeltävänä arkipäivänä.
- 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 sivulta <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/harjoittelu/>.

8.7 Kansainvälinen harjoittelu

Kansainvälinen harjoittelu on erittäin suositeltavaa. Harjoittelu ulkomailla on hyvä keino tutustua tekniikan alaan kansainvälisessä ympäristössä ja verkostoitua työelämän tarpeita varten. Ulkomaan harjoittelussa on olennaista oppia työskentelemään toisen kulttuurin työympäristössä sekä parantaa kielitaitoa. Työskentely monikulttuurisessa ympäristössä ja asuminen ulkomailla kehittää työelämävalmiuksia tavalla, johon pelkkä kotimaan työympäristössä harjoittelu ei pysty.

Harjoittelu suoritetaan usein kesän aikana. Kesäharjoittelun mahdollisuus on hyvä pitää mielessä erityisesti silloin, jos on kiinnostunut lähtemään ulkomaille mutta ei halua lähteä lukukausien aikana. Kesäharjoittelu ulkomailla on hyvä mahdollisuus myös silloin, jos kotimaasta on vaikea löytää kesätyöpaikkaa.

Ulkomaan harjoittelusta kiinnostuneiden kannattaa tutustua verkkosivuilla esitelyihin kansainvälisiin harjoitteluohjelmiin, haku aikoihin ja kansainvälisen harjoittelun apurahoihin.

Voit hakea ulkomaille harjoitteluun harjoitteluohjelmien kautta tai itsenäisesti. IAESTE-ohjelma tarjoaa kaikenlaisia harjoittelumahdollisuuksia ympäri maailmaa. Haku ohjelmaan tapahtuu alkuvuodesta. Lue ohjelmasta tarkemmin osoitteesta www.iaeste.fi. Muita mahdollisuuksia ovat mm. Vulcanus ja CERN -harjoittelut. Lisäksi kannattaa tutustua opiskelijajärjestöjen tarjoamiin harjoittelumahdollisuuksiin.

Harjoittelupaikan ulkomailta voi hankkia myös omatoimisesti esim. ottamalla itse yhteyttä ulkomaiseen yritykseen.

8.8 Ulkomaan harjoittelun apurahat

Korkeakoulu myöntää ulkomailla harjoitteleville opiskelijoille matka-, harjoittelu- ja Erasmus -apurahaa. Apurahoja voidaan myöntää opiskelijoille, jotka ovat edenneet opinnoissaan kohtuullisesti. Hakemukset liitteineen tulee toimittaa urapalveluihin ennen harjoittelun alkamista. Hakemuslomakkeet, ohjeet ja apurahojen määrät löydät verkkosivuilta <http://urapalvelut.tkk.fi>.

9 KANSAINVÄLINEN OPISKELU

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman opiskelijat voivat suorittaa osan tutkinnostaan myös ulkomailla. Opiskelu ulkomailla on sijoitus tulevaisuuteen ja omaan itseensä. Se on myös meriitti, jota työnantajat arvostavat. Ulkomailla opiskelusta saa akateemisen hyödyn lisäksi henkistä ja kulttuurista pääomaa, uusia ihmissuhteita sekä kielitaitoa. Ulkomailla opiskelu on myös hyvä keino verkostoitua oman alan toimijoiden kanssa kansainvälisellä tasolla.

Tavoitteena on, että jokainen opiskelija kansainvälistyy jollakin tavalla opintojensa aikana. Kansainvälisyys ei kuitenkaan tarkoita vain ulkomaille matkustamista – kansainvälisyys on ajattelutapa. Kansainvälisyys on Aalto-yliopiston teknillisessä korkeakoulussa luonnollinen osa opiskelua ja näkyy niin opinnoissa kuin ulkomaalaisten opettajien, tutkijoiden sekä tutkinto- ja vaihto-opiskelijoiden kautta.

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman opiskelija voi kansainvälistyä 1) lähtemällä perinteiseen opiskelijavaihtoon ulkomaiseen yliopistoon, 2) opiskelemalla kesäkurssilla tai -koulussa ulkomailla, 3) tekemällä työharjoittelun ulkomailla, 4) tekemällä diplomityön ulkomailla, 5) kotimaassa esimerkiksi toimimalla kv-ISONa tai opiskelemalla kieliä, jos ei syystä tai toisesta voi lähteä ulkomaille edes vähäksi aikaa.

Tärkeitä yhteystietoja ja tietolähteitä
Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunta Kv-projektisuunnittelija Meri Pihlajavaara huone B232 (T-talo) meri.pihlajavaara@tkk.fi (09) 470 28750 Suunnittelija Johanna Bovellán huone K138 (Kone-talo) johanna.bovellan@tkk.fi (09) 470 23008 Tiedekunnan Kansainvälinen opiskelu -sivusto: > information.tkk.fi/fi/opinnot/kansainvalinen_opiskelu/
Kansainväliset opiskelijapalvelut - hallinnoi Teknillisen korkeakoulun opiskelijavaihtoa ja käsittelee sekä vaihto-opiskeluhakemukset että ulkomaisiin opintoihin myönnettävät Teknillisen korkeakoulun apurahat Kansainvälisten opiskelijapalveluiden Tietotori huone Y249 (päärakennuksen 2. krs) kv-info@tkk.fi (09) 470 22110

Kansainvälisten opiskelijapalveluiden vaihto-opiskelusivusto:

> www.tkk.fi/fi/opinnot/kv

Kansainvälisten opiskelijapalveluiden suunnittelijoiden yhteystiedot ja vastuualueet:

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

Urapalvelut

- hallinnoi kansainvälistä harjoittelua ja sen apurahoja

Harjoittelun kv-suunnittelija Kaisa Paasivirta
Innopoli 2 (Tekniikantie 14)
harjoittelu@tkk.fi
(09) 470 22067

Urapalveluiden verkkosivusto:

> <http://urapalvelut.tkk.fi/fi/harjoittelu/ulkomaal/>

9.1 Yleistä opiskelusta ulkomailla

9.1.1 Kustannukset ja rahoitus

Ulkomailla opiskelu ei välttämättä tule kalliimmaksi kuin saman ajan viettäminen Suomessa. Joissakin kohteissa eläminen on jopa halvempaa kuin Suomessa. Vaihto-opiskelun kustannukset vaihtelevat paljon kohdemaasta ja yliopistosta riippuen. Tavallisten asumis- ja elinkustannusten lisäksi kustannuksia aiheuttavat lähinnä matkat, vakuutukset, oppimateriaali sekä mahdolliset lukukausimaksut.

Ulkomaan opintojen rahoitus hankitaan tavallisesti useasta eri lähteestä. Tärkeimpiä rahoitusmahdollisuuksia ovat opintotuki, Teknillisen korkeakoulun apurahat sekä erilaisten säätiöiden, järjestöjen ja rahastojen myöntämät apurahat.

Opintotukea voi ulkomaan opintoihin saada normaalein ehdoin. Lisäksi Teknillinen korkeakoulu myöntää perustutkinto-opiskelijoille ja Erasmus-ohjelmassa myös jatko-opiskelijoille apurahoja ulkomaisia opintoja varten. *Teknillisen korkeakoulun opiskelijavaihdon apuraha* myönnetään automaattisesti kaikille Teknillisen korkeakoulun kautta vaihto-opiskelupaikan saaneille opiskelijoille. Myös free moverit eli itse opiskelupaikkansa hankkineet voivat saada Teknillisen korkeakoulun opiskelijavaihdon apurahan. Jos vaihtokohteessa joutuu maksamaan lukukausimaksun, voi Teknillinen korkeakoulu myöntää myös *lukukausimaksutukea*. Lisäksi voi saada *Erasmus-kielikurssiapurahan*, jos osallistuu ennen Erasmus-vaihdon tai -harjoittelun alkua intensiiviselle EILC-kielivalmennuskurssille kohdemaassa. Apurahoja voi hakea myös eri säätiöiltä, järjestöiltä ja rahastoilta, jotka ilmoittavat hakuajoista muun muassa sanomalehdissä. Tarkempia tietoja Teknillisen korkeakoulun apurahoista ja muista rahoitusmahdollisuuksista löytyy Kansainvälisten opiskelijapalveluiden vaihto-opiskelusivustolta.

9.1.2 Ulkomaisten korkeakouluopintojen hyväksi lukeminen

Tutkintosäännön 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.

Ulkomaisessa yliopistossa suoritettavia opintoja voi 1) sisällyttää pää- tai sivuaineen opintoihin, erikoismoduuli C:hen tai vapaasti valittaviin opintoihin, tai niillä voi 2) korvata pää- tai sivuaineen vastaavia kursseja. Kurssien sisällyttämisen pää- tai sivuaineen opintoihin hyväksyy ko. moduulista vastaava professori; erikoismoduulin sisällön hyväksyy pääaineen professori. Yksittäisten kurssien korvaamisesta tulee sopia asianomaisen kurssin vastuopettajan kanssa.

Vaihto-opiskelun peruseräpäätteisiin kuuluu, että kaikki vaihtoyliopistossa suoritettavat opinnot luetaan hyväksi Teknillisellä korkeakoululla suoritettavaan tutkintoon. Tämän vuoksi opiskelijavaihtoon haettaessa on tehtävä jo hakuvaiheessa vaihto-opiskelusuunnitelma, joka hyväksytetään pää- tai sivuaineen professorilla. Vaihto-opiskelusuunnitelmaan kirjataan ulkomaille suoritettavat opinnot, jotka halutaan sisällyttää Teknillisessä korkeakoulussa suoritettavaan tutkintoon. Myös muutokset vaihto-opiskelusuunnitelmaan kannattaa hyväksyttää. Vaihto-opiskelusuunnitelman tarkoitus on tutustuttaa opiskelija vaihtokohteen opetustarjontaan sekä varmistaa, että opiskelija saa palattuaan kaikki ulkomaille suorittamansa kurssit hyväksiluettua Teknillisen korkeakoulun tutkintoon. Ulkomaille suoritettavat opinnot tulisi sisällyttää myös viralliseen, vahvistettuun henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan (HOPS).

9.2 Vaihto-opiskelu

Yleisin tapa lähteä opiskelemaan ulkomaille on vaihto-opiskelu jonkin *vaihto-ohjelman* kautta. Tällaisia vaihto-ohjelmia ovat muun muassa Erasmus (Euroopan kohteet) ja Nordtek (Pohjoismaat). Toinen tapa lähteä vaihtoon on nk. *kahdenvälisten sopimusten* kautta. Nämä ovat vaihtosopimuksia, joita Teknillinen korkeakoulu tai tiedekunta ja ulkomainen yliopisto ovat solmineet keskenään. Lisäksi on olemassa erilaisia *vaihto-opiskeluverkostoja*, joiden kautta voi lähteä vaihtoon. Tällaisia verkostoja ovat muun muassa GE4-verkosto (Aasia, Pohjois- ja Latinalainen Amerikka), ISEP-verkosto (Aasia, Pohjois- ja Latinalainen Amerikka) ja Magalhães-verkosto (Latinalainen Amerikka). Vaihto-opiskelupaikan voi hankkia myös itse (*free mover*).

Vaihto-opiskeluverkostojen lisäksi on olemassa myös muita kansainvälisiä yhteistyöverkostoja, joista voi olla hyötyä vaihto-opiskelua suunnittelevalle. Tällaisia yhteistyöverkostoja ovat muun muassa Nordic Five Tech (N5T), Baltech ja Cluster. Yhteistyöverkostojen hyöty vaihto-opiskelijalle on se, että verkoston parissa voidaan esimerkiksi jakaa ylimääräisiä apurahoja tai järjestää vaihto-opiskelijoille omia tapahtumia. Cluster-verkostoon kuuluvilla yliopistoilla on myös omia kaksoistutkintoon johtavia yhteistyöohjelmia (Cluster Dual Master).

Vaihto-opiskelijaksi voi lähteä sekä kandidaatti- että DI-opintojen aikana joko yhdeksi lukukaudeksi tai koko lukuvuodeksi.

9.2.1 Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelman vaihtokohteet

Teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmalla on Erasmus-vaihtosopimus 19 eurooppalaisen yliopiston kanssa. Lisäksi informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunnalla on vaihtosopimus Italiassa, Kiinassa ja Etelä-Koreassa oleviin kaukokohteisiin. Tutkinto-ohjelman tai tiedekunnan oma sopimus tarkoittaa, että vaihto-opiskelupaikat on suunnattu ensisijaisesti tutkinto-ohjelman tai tiedekunnan opiskelijoille. Lukuvuonna 2010–2011 teknillisen fysiikan ja matematiikan tutkinto-ohjelmalla on yhteensä 30 Erasmus-vaihto-opiskelupaikkaa. Näiden lisäksi Teknillisellä korkeakoululla on runsaasti vaihtopaikkoja, joita kaikki korkeakoulun opiskelijat voivat hakea.

TFM-tutkinto-ohjelman eurooppalaiset Erasmus-yhteistyöyliopistot

Maa	Yliopisto	Vaihto-opiskelu-paikkoja
Espanja	Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Físicas	2
	Universidad del País Vasco (Euskal Herriko Unibertsitatea)	1
	Universidad Rey Juan Carlos	2
Hollanti	Technische Universiteit Delft, Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science	1
	Technische Universiteit Eindhoven, Department of Applied Physics	2
Italia	Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Matematica	1
	Università di Genova, Mathematics and Statistics	1
Portugali	Universidade do Porto, Bioengineering, Biomedical Engineering	2
	Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico	1
Ranska	Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG - PHELM (ent. ENSPG)	1
	Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG - ENSIMAG	2
Ruotsi	Stockholm University, Department of Computer and Systems Sciences (SU/KTH)	1
Saksa	Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik	1
	Reinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen - RWTH	2
	Technische Universität Darmstadt	2
	Technische Universität München	4
	Universität Karlsruhe (TH) , Fakultät für Physik	1
	Universität Paderborn, Department of Business Information Systems	1
Sveitsi	Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung	1
	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	1

9.2.2 Hakuajat

Vaihtoon haetaan yleensä jo edellisen lukuvuoden aikana syksyllä tai keväällä. Euroopan kohteisiin voi nk. toisella hakukierroksella hakea myös vain muutaman kuukauden varoitusajalla. Teknillisen korkeakoulun opiskelijavaihtohaku on pääsääntöisesti kolme kertaa vuodessa: **1.2.–1.3., 1.9.–1.10. ja 1.11.–1.12..** Tarkista hakuajat ja hakukohteet Kansainvälisten opiskelijapalveluiden Tietotorilta tai vaihto-opiskelusivustolta.

9.3 Kansainväliset yhteistyöohjelmat

Tavallisen vaihto-opiskelun lisäksi ulkomailla voi opiskella etukäteen suunniteltuja opintopaketteja erilaisten kansainvälisten yhteistyöohjelmien puitteissa. Yhteistyöohjelmien kautta ulkomaille lähtö on helppoa ja vaivatonta. Tällaisia yhteistyöohjelmia ovat *kansainväliset pääaineohjelmat*, joissa joko koko pääaine tai osa siitä opiskellaan ulkomailla, sekä *kansainväliset kaksoistutkinto-ohjelmat*, joissa opiskelija suorittaa opintoja kahdessa yliopistossa ja saa myös tutkintotodistuksen molemmista. Käytännössä kansainvälisen pääainekokonaisuuden tai kaksoistutkinnon opiskelu on kuin viettäisi maisteriopintojensa aikana puoli vuotta tai vuoden tavallisena vaihto-opiskelijana ulkomailla. Tavalliseen vaihto-opiskeluun verrattuna pääaine- ja kaksoistutkinto-ohjelmien etu on se, että vaihdossa suoritettavat kurssit on määritelty ennalta eli vaihtoon lähtö on todella helppoa ja kaksoistutkinto-ohjelmissa saa kaupan päälle vielä kaksoistutkinnon.

Kansainvälisiin yhteistyöohjelmiin voi tutustua tiedekunnan Kansainvälinen opiskelu -sivustolla sekä Kansainvälisten opiskelijapalveluiden vaihto-opiskelusivustolla.

9.4 Kesäkurssit ja -koulut ulkomailla

Eri puolilla maailmaa järjestetään kesän mittaan eripituisia kesäkursseja ja -kouluja eri aiheista. Teknillinen korkeakoulu voi myöntää myös kesäkurssille tai -kouluun apurahaa. Kansainvälisistä kesäkursseista ja -kouluista ja niihin jaettavista apurahoista tiedotetaan erityisesti Kansainvälisten opiskelijapalveluiden vaihto-opiskelusivustolla.

9.5 Harjoittelu ulkomailla

Harjoittelu ulkomailla on vaihto-opiskelun tai muun ulkomailla opiskelun lisäksi hyvä keino kansainvälistyä ja verkostoitua työelämän tarpeita varten. Lisätietoja kansainvälisestä harjoittelusta löytyy Opinto-oppaan luvusta 8.7.

9.6 Diplomityö ulkomailla

Myös diplomityön voi tehdä ulkomailla. Diplomityön voi tehdä yliopistossa tai muussa oppilaitoksessa tai esimerkiksi yrityksessä tai tutkimuslaitoksessa. Suunnitelmista kannattaa keskustella hyvissä ajoin oman pääaineen professorin kanssa. Lisäohjeita diplomityön tekemiseen ulkomailla löytyy Kansainvälisten opiskelijapalveluiden vaihto-opiskelusivustolta.

Myös diplomityön tekemiseen ulkomailla voi saada Teknillisen korkeakoulun apurahaa. Jos diplomityön tekee opiskelijastatuksella, voi

saada Teknillisen korkeakoulun opiskelijavaihdon apurahan 3–6 kuukaudeksi. Tätä apurahaa haetaan Teknillisen korkeakoulun Kansainvälisistä opiskelijapalveluista. Jos diplomityön tekee työsuhteessa, voi saada Teknillisen korkeakoulun kansainvälisen harjoittelun apurahan. Tätä apurahaa haetaan Urapalveluiden kautta.

9.7 Kotikansainvälistyminen

Jos opiskelija ei syystä tai toisesta voi lähteä opintojensa aikana ulkomaille edes vähäksi aikaa, voi hän kansainvälistyä myös muilla tavoin kotona Suomessa ja Aalto-yliopistossa. Esimerkiksi yksittäisiä kursseja tai osan tutkinnosta voi suorittaa vieraalla kielellä.

Ulkomaisten yliopistojen kursseja voi suorittaa myös kotiyliopistosta käsin verkko-opintoina. Myös vieraiden kielten opiskeluun on kotiyliopistossa, avoimissa ja kesäyliopistoissa sekä muissa oppilaitoksissa hyvät mahdollisuudet. Lisäksi opiskelija voi toimia ulkomaalaisten vaihto- ja maisteriopiskelijoiden kv-ISOna, joka auttaa opiskelijaa käytännön asioissa. Yksi parhaimpia väyliä tutustua ulkomaisiin vaihto-opiskelijoihin on myös ylioppilaskunnan ESN (Erasmus Student Network) -jaoksen kautta. Lisätietoja kotikansainvälistymisestä löytyy Kansainvälisten opiskelijapalveluiden vaihto-opiskelusivustolta.

10 AALTO-YLIOPISTON SISÄINEN LIIKKUVUUS JA OPINNOT MUISSA YLIOPISTOISSA

10.1 Aalto-yliopiston sisäinen liikkuvuus

Opiskelijoille pyritään luomaan mahdollisuuksia osallistua yhä paremmin myös muiden Aalto-yliopiston koulujen opetukseen. Tiedot sisäisen liikkuvuuden opintomahdollisuuksista sekä muista Aalto-yliopiston yhteisistä opinnoista kootaan keskitetysti Aalto-yliopiston www-sivuille: <http://aalto.fi/fi/joo>

Haku sisäisen liikkuvuuden kursseille toteutetaan toistaiseksi verkostohakuna JOOPAS -palvelussa <https://haku.joopas.fi/> → Ilmoittaudu sivuaine- ja verkosto-opintoihin.

Aalto-yliopiston sisäisessä liikkuvuudessa tullaan noudattamaan yhtenäisiä hakuaikoja. Hakuaika tulee olemaan kaksi kertaa vuodessa 1. - 30.4. ja 1.- 31.10.

10.2 Opintoyhteistyö muiden yliopistojen ja korkeakoulujen kanssa

Opiskelijalle kohdennetut Suomen virtuaaliyliopiston joustavan opiskelun verkkopalvelut löytyvät kootusti osoitteesta <http://www.joopas.fi>.

10.2.1 Joustava opinto-oikeus (JOO)

Valtakunnallinen joustavan opinto-oikeuden (JOO) sopimus antaa perus- ja jatkotutkinto-opiskelijoille mahdollisuuden monipuolistaa tutkintoaan ja sisällyttää tutkintoonsa sivuaineopintoja ja opintokokonaisuuksia muiden yliopistojen opintotarjonnasta.

JOO-opinto-oikeuden haku tapahtuu kaikissa yliopistoissa samalla valtakunnallisella lomakkeella joko sähköisesti tai paperilomakkeella. Sähköinen JOO-haku on käytössä suurimmassa osassa Suomen yliopistoja.

Jos sähköinen haku ei ole käytössä opiskelijan omassa yliopistossa tai opinnot järjestävässä yliopistossa, opinto-oikeutta tulee hakea paperisella hakulomakkeella, jonka voi tulostaa Joopas-verkkopalvelusta. Joopas-palvelusta löytyvät lisäksi ohjeet JOO-opintoihin hakemisesta sekä tietoa yliopistojen opintotarjonnasta.

Opintosuoritusten hyväksyminen tutkintoon

Muualla suoritettujen opintojen sisällyttämisestä tutkintoon päättää aina opiskelijan kotiyliopisto. Korvaavuuksista ja kurssien sisällyttämisestä tutkintoon sovitaan ennen JOO-puoltoa tehtävällä opintosuunnitelmalla yhdessä oman tutkinto-ohjelman suunnittelijan kanssa.

10.2.2 Muut joustavat opiskelumahdollisuudet Suomen yliopistoissa

Joustavia opiskelumahdollisuuksia tarjoavat myös tieteen- ja tiedonalakohtaiset sekä monitieteiset verkostot, joissa yhdistyy useamman yliopiston asiantuntijuus. Verkostojen opetustarjonnasta, opinto-oikeuden

myöntämisen perusteista, opinto-oikeuden hakemisesta ja opiskelijavalinnasta saa niin ikään kootusti lisätietoa Joopas-verkkopalvelusta.

Aalto-yliopisto tulee noudattamaan yhtenäisiä hakuaikoja. Hakuaika JOO -opintoihin tulee olemaan kaksi kertaa vuodessa 1. - 30.4. ja 1.- 31.10..

11 AVOIN YLIOPISTO-OPETUS

Aalto-yliopiston 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 korkeakoulun omat opettajat. Avoimessa yliopistossa suoritettut opinnot voidaan sisällyttää tutkintoon, mikäli opiskelija saa myöhemmin tutkinnon suoritusoikeuden.

Vuoden 2011 alusta lähtien Teknillisen korkeakoulun, Kauppakorkeakoulun ja Taideteollisen korkeakoulun avoimet yliopistot yhdistyvät yhdeksi yksiköksi.

Opetuksen järjestäminen

Teknillisen korkeakoulun avoin yliopisto järjestää opetusta Otaniemessä ja Lahdessa. Opetuksesta tiedotetaan www-sivustolla <http://avoin.tkk.fi>
Lisätietoja Kauppakorkeakoulun avoimen tarjonnasta www.hse.fi/avoin
Lisätietoja Taideteollisen korkeakoulun avoimen tarjonnasta: www.taik.fi →
Opiskelu → Avoin yliopisto

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 suoritettut kurssit vastaavat Teknillisen korkeakoulun perusopetusta. Teknillisen korkeakoulun opiskelijoiden ei tarvitse anoa Teknillisen korkeakoulun avoimessa yliopistossa suoritettujen kurssien hyväksymistä tutkintoonsa erikseen.

Maksut

Avointen yliopistojen maksukäytännöt yhdistyvät 1.8.2010 Valtioneuvoston asetuksen 1082/2009 mukaisesti:

Yliopiston myöntäessä opiskelijalle rajatun oikeuden suorittaa yliopistojen tutkinnoista annetun valtioneuvoston asetuksen (794/2004) mukaisiin tutkintoihinsa kuuluvia opintoja yliopistolain 7 §:ssä tarkoitettuina avoimina yliopisto-opintoina taikka muutoin erillisinä opintoina ilman tutkinnonsuorittamisoikeutta, se voi periä opiskelijalta näistä opinnoista enintään kymmenen euroa opinto-oikeuteen kuuluvaa opintopistettä kohden.

Lisätietoja

avoinyo@tkk.fi, <http://avoin.tkk.fi/>, puh. (09) 470 24485, (09) 470 25422
Avoin yliopisto/Otaniemi, Otakaari 1, PL 11100, 00076 AALTO

<http://lahti.tkk.fi/> → Koulutus → Avoin yliopisto puh. (09) 470 28608

Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, Lahden keskus/avoin yliopisto,
Niemenkatu 73, 15140 LAHTI

12 TIETEELLINEN JATKOKOULUTUS

Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun jatkokoulutus antaa opiskelijalle valmiudet itsenäisen tutkimustyön tekemiseen ja vaativiin asiantuntijatehtäviin. Valmistunut tohtori pystyy toimimaan monipuolisissa tehtävissä kansainvälisessä toimintaympäristössä yhteiskunnan eri sektoreilla.

Jatkokoulutus järjestetään tiedekuntien tohtoriohjelmissa. Lukuvuonna 2010–2011 jatko-opiskelijoille on tarjolla yli 120 jatkokoulutuksen tutkimusalaa, joista opiskelija valitsee oman väitöskirjatutkimuksensa alueen.

Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunnassa on kaksi tohtoriohjelmaa, informaatio- ja luonnontieteiden tohtoriohjelma sekä tuotantotalouden tohtoriohjelma.

12.1 Jatkotutkinnot

Teknillisessä korkeakoulussa voi suorittaa jatkotutkintoina tekniikan lisensiaatin ja tekniikan tohtorin tutkinnon. Erityistapauksissa on mahdollista suorittaa myös filosofian tohtorin tutkinto. Filosofian lisensiaatin tutkintoa sen sijaan ei ole mahdollista suorittaa.

Tekniikan tohtorin ja filosofian tohtorin tutkinnon tavoitteellinen suoritusaika on neljä vuotta. Tekniikan lisensiaatin tutkinnon tavoitteellinen suoritusaika on kaksi vuotta. Lisensiaatintutkinto on valinnainen välitavoite tekniikan tohtorin tutkintoa suoritettaessa. Suoriteltavaa on suorittaa suoraan tohtorintutkinto.

Henkilöllä voi olla samanaikaisesti voimassa jatko-opinto-oikeus ainoastaan yhdessä tohtoriohjelmassa. Teknillisessä korkeakoulussa ei voi suorittaa useaa samantasoista jatkotutkintoa.

12.2 Jatko-opintojen aloittaminen

Jatko-opintojen pohjaksi vaaditaan ylempi perustutkinto. 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.

Teknillisen korkeakoulun jatkokoulutuksen tutkimusalat ja niistä vastaavat professorit on esitelty yliopiston verkkosivuilla <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/tutkimusalat/>.

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.

12.3 Esitietovaatimukset

Jatko-opiskelijaksi hyväksyttävältä henkilöltä vaaditaan riittävät perustiedot hänelle vahvistetulta tutkimusalalta, esimerkiksi perusopintojen syventävän tason moduuli tai vastaavat tiedot. Myös opinnäytetyön tekemistä tukevien opintojen suorittaminen edellyttää vastaavasti riittäviä perustietoja. Tarvittaessa tiedekunta asettaa jatko-opinnoille esitietovaatimuksia. Esitietoja voi suorittaa esimerkiksi tenttimällä perustutkintoon kuuluvia kursseja.

Jatko-opiskelijaksi hyväksyttävältä edellytetään, että jatkotutkinnon pohjana oleva ylempi korkeakoulututkinto on suoritettu vähintään keskiarvolla 3,0/5 ja tutkintoon kuuluva opinnäytetyö on arvosteltu vähintään arvosanalla 3/5. Mikäli ylempi korkeakoulututkinto on suoritettu vuoden 1995 tai aikaisemman tutkintosäännön mukaan, jolloin alempaa ja ylempää korkeakoulututkintoa ei ole suoritettu erillisinä tutkintoina, edellytetään, että jatkotutkinnon pohjana oleva pääaine on suoritettu vähintään keskiarvolla 3,0/5. Mikäli nämä edellytykset eivät täyty, mutta hakija muuten on soveltuva jatko-opiskelijaksi, hän voi korottaa arvosanojaan tai tiedekunta asettaa jatko-opinnoille esitietovaatimuksia.

12.4 Päätoiminen ja sivutoiminen jatko-opiskelu

Jatko-opiskelija voi opiskella päätoimisena opiskelijana, jolloin tohtorintutkintoon tähtäävien opintojen suunniteltu kesto on neljä vuotta. Vaihtoehtona on sivutoiminen jatko-opiskelu esimerkiksi päätyön ohella. Tällöin opiskelija laatii opintosuunnitelmansa siten, että tohtoriopintoihin kuluva aika on pitempi kuin neljä vuotta, kuitenkin korkeintaan kahdeksan vuotta.

12.5 Haku jatkokoulutukseen

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

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 15 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, Teknillisen fysiikan laitos

- Inversio-ongelmien huippuyksikkö (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

- Systeemisen neurotieteen ja aivokuvantamisen huippuyksikkö (2006 - 2011)

Yksikön johtaja: professori Riitta Hari

12.6 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 tieteellisissä konferenssissa. Tähän moduuliin hyväksyttävissä opinnoissa on eri tutkimusalojen tarpeista johtuvia eroavaisuuksia.

Osana jatkotutkintoon voidaan hyväksyä myös sellaisia ennen perustutkintoa suoritettuja jatko-opintotaseisia 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 suoritettun 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 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. Jatko-opinnäytetöitä ei ole opintopisteytetty.

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.

12.7 Jatko-opintojen rahoitus

Jatko-opiskelijalla on useita kanavia rahoittaa opintojansa ja väitöskirjatutkimustaan. Rahoituksesta kannattaa neuvotella esimerkiksi tutkimusalaan vastaavan professorin kanssa.

Opetusministeriön ja Suomen Akatemian rahoittamat tohtoriohjelmat

Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu koordinoi 12 opetusministeriön ja Suomen Akatemian rahoittamaa valtakunnallista tohtoriohjelmaa (ent.

tutkijakoulut) ja on partnerina yli 30:ssä muun yliopiston koordinoimassa tohtoriohjelmassa. Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun jatko-opiskelijoilla on mahdollisuus hakea mukaan näihin ohjelmiin, jotka tarjoavat nelivuotisen rahoituksen päätoimisia jatko-opintoja varten. Vuonna 2009 Teknillisen korkeakoulun opiskelijoilla oli noin 170 OPM-rahoitteista paikkaa näissä ohjelmissa. Valtakunnallisissa tohtoriohjelmissa voi opiskella myös muulla rahoituksella. Tohtoriohjelmat valitsevat opiskelijansa oman aikataulunsa mukaisesti. Tohtoriohjelmat on esitetty yliopiston verkkosivulla: <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/tutkijakoulut/>

Muut vaihtoehdot

Muita rahoitusvaihtoehtoja ovat Suomen Akatemian, Tekesin, EU:n ja muiden tahojen rahoittamat tutkimusprojektit, assistentin virat, säätiöiden apurahat ja Teknillisen korkeakoulun tutkijankoulutusstipendit. Joissain tapauksissa on mahdollista hakea myös Kelan opintotukea jatko-opintoihin.

12.8 Lisätietoja jatko-opinnoista

Tarkempia tietoja jatko-opinnoista löytyy Teknillisen korkeakoulun verkkosivuilta:

Informaatio- ja luonnontieteiden tiedekunnan jatko-opintosivut: <http://information.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/>

Teknillisen fysiikan, matematiikan ja systeemianalyysin ja lääketieteellisen tekniikan ja laskennallisen tieteen laitosten jatko-opintosivut: <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/>

Teknillisen korkeakoulun jatko-opintosivut: <http://www.tkk.fi/fi/opinnot/jatko-opinnot/>

Tiedekunnassa jatkokoulutuksen (F-, MS- ja LL -laitosten) yhdyshenkilönä toimii koulutussuunnittelija Anna-Kaarina Hakala puh. 09 470 23183, anna-kaarina.hakala@tkk.fi.

12.9 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 ryhtymään 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.

13 ATT STUDERA VID AALTO-UNIVERSITETETS TEKNISKA HÖGSKOLA

Denna guide innehåller viktig information om studierna vid Aalto-universitetets tekniska högskola och examensprogrammet för teknisk fysik och matematik. Fakulteten för informations- och naturvetenskaper (IL) ansvarar för examensprogrammet. Fakultetens förvaltning sköts av dekanus, fakultetsrådet och utbildningsrådet. Fakulteten består av nio institutioner, som tillsammans ansvarar för undervisning och forskning; Institutionen för medicinsk teknik och beräkningsvetenskap, Institutionen för matematik och systemanalys, Institutionen för mediateknik, Institutionen för teknisk fysik, Institutionen för datavetenskap, Institutionen för datateknik, Institutionen för produktionsekonomi, Forskningscentret BIT och Språkcentret.

Detta kapitel är en sammanfattning av några viktiga delar ur den finska texten, men innehåller också specifik information bl.a. om svenskspråkiga studier och studierådgivning.

13.1 Aalto-universitetet

Aalto-universitetet är ett nytt universitet med utbildning och forskning inom teknik, ekonomi och konst. Universitetet inledde sin verksamhet 1.1.2010. Aalto-universitetets högskolor – Handelshögskolan, Konstindustriella högskolan och Tekniska högskolan – hör till Finlands mest ansedda högskolor och de är internationellt erkända inom sina områden. Aalto-universitetets målsättning är att utvecklas till ett av världens ledande toppuniversitet.

13.1.1 De studerande utgör en del av Aalto-gemenskapen

Aalto-universitetet är ett internationellt expertsamfund som består av 20 000 studerande och 4 300 anställda. De studerande utgör en viktig del av gemenskapen – de är med om att bygga upp det nya universitetet och dess studiekultur. Vi vill skapa en öppen och inspirerande atmosfär inom Aalto-universitetet som uppmuntrar till ständigt lärande.

För att utexamineras från Aalto-universitetet förutsätts flit och engagemang i studierna. Undervisningen är krävande, men universitetet stöder sina studerande både i början av studierna och under studiernas gång. Från Aalto-universitetet utexamineras kandidater och magistrar i ekonomi och konst, teknologie kandidater och diplomingenjörer samt arkitekter och landskapsarkitekter. Aalto-universitetet utbildar både experter inom särskilda vetenskapsområden och mångsidiga experter för samhällets behov.

13.1.2 Studier över högskolegränserna

Aalto-universitetet utnyttjar sin vetenskapliga bredd genom att skapa nya forskningsprojekt, studiehelheter och kurser som förenar de olika vetenskapsområdena inom universitetet.

Aalto-universitetets högskolor erbjuder gemensamma aalto-studier som är öppna för alla som studerar vid Aalto-universitetet. I utbudet ingår såväl enskilda kurser som mera omfattande studiehelheter. International Design Business Management (IDBM) och Creative Sustainability är Aalto-universitetets första gemensamma, tvärvetenskapliga magisterprogram.

Design Factory, Media Factory och Service Factory är universitetets verkstäder för ny kunskap. Verkstäderna utgör samarbetsmiljöer för inläring, undervisning och forskning, där akademiska team och projekt samt företag eller offentliga organisationer arbetar tillsammans. Den forskning som uppstår i verkstäderna överförs smidigt till undervisningen. Verkstäderna bygger vidare på de områden, där de tre högskolorna redan bedriver tvärvetenskapligt samarbete. Design Factory har sin tyngdpunkt på produktutvecklingen, Media Factory på mediaområdet och Service Factory på service med högt mervärde.

Mer information om Aalto-universitetet: www.aalto.fi,
och studierna vid Aalto-universitetet: www.aalto.fi/fi/studies.

13.2 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 diplomingenjörs-, 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. Diplomingenjörs-, 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.

13.2.1 Lägre grundexamen

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
- tillräckliga kommunikativa färdigheter och språkkunskaper.

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) (75-85 sp), som består av de matematisk-naturvetenskapliga och andra grundstudier som förutsätts i examensprogrammet;
- en modul för gemensamma studier (O) enligt examensprogrammet (15-25 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) (10 sp); samt
- ett kandidatseminarium med tillhörande kandidatarbete (K) (totalt 10 sp).

Den totala omfattningen av studierna i P- och O-modulerna är 100 sp.

Fortsätt- ningsmodul A2 20 sp	Grund- modul B1 20 sp	Kandidatarbete o. seminarium K
		Valfria studier V 10 sp
Grundstudier P 75-85 sp		Grund- modul A1 20 sp
		Programmets gemensamma studier O 15-25 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. Modellläsordningen får man från examensprogrammets kansli eller på adressen http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/luku_ja_tenttijarjestykset/.

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.

Kandidatseminariet och det **kandidatarbete** som ingår i det utgör en studiehelhet som behandlar vetenskapligt tänkande, informationssökning, strukturering och behandling av information samt språkliga och

kommunikativa färdigheter. Ett gemensamt svenskspråkigt kandidatseminarium för studerande vid alla examensprogram på Tekniska högskolan ordnas en gång per termin. Seminariet fungerar som en undergrupp för examensprogrammets egna finska seminarier. Om du deltar i det svenskspråkiga kandidatseminariet skriver du kandidatarbetet på svenska och om du deltar i ett finskspråkigt seminarium skriver du arbetet på finska. Du skall dessutom skriva ett mognadsprov som baserar sig på kandidatarbetet. Provet skriver du alltid på ditt eget skolbildningsspråk (=modersmål i studentexamen, svenska eller finska). Mera information på adressen http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/svenska_studier/kurser/kandidats_seminarium/.

Närmare information om examensstrukturen och dess olika delområden finns på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/struktur/>. Läs mera om svenskspråkig undervisning i kapitel 13.3.3.

13.2.2 Högre grundexamen - målsättning och uppbyggnad

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) (20 sp); samt
- ett diplomarbete (D) (30 sp).

Ämnesstudier och fördjupade studier ingår i modulerna.

Valfria studier W 20 sp	Studier i veten- skaplig meto- dik M 10 sp	Diplomarbete D 30 sp
Fördjupande modul A3 20 sp	Fortsätt- ningsmodul B2 20 sp	Special- modul C 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 planerad av fakulteten eller en modul som baserar sig på den studerandes personliga studier och som vilken fakulteten godkänner. **Studierna i vetenskapsmetodik** (10 sp) består av vetenskapliga metodstudier, som kan väljas från en kurslista, så att studierna stöder skrivandet av diplomarbetet (<http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/struktur/vetenskapsmetodik/>).

Diplomarbetet (30 sp) är ett lärdomsprov som görs i slutskedet av studierna, oftast som ett uppdrag i ett företag inom branschen. Syftet med diplomarbetet är att den studerande blir van med självständigt och krävande arbete, samt tillämpar sina kunskaper i verkligheten. Ämnet och språket fastställs av fakulteten, som också utnämner en examinator och en handledare för diplomarbetet. Av grundad anledning kan fakulteten också ge tillstånd att utföra diplomarbetet inom ett ämnesområde som hör till biämnet.

Närmare information om examensstrukturen och dess olika delområden finns på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/struktur/>.

13.2.3 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.

I examensprogrammet för teknisk fysik och matematik praktik är frivillig och den ingår endast i fritt valbara studier i lägre grundexamen. Information om praktik kan fås av examensprogrammets praktikrådgivare, planerare Johanna Bovellán (fharjo@tkk.fi) samt från Karriärservice i Innopoli 2, 3:e vån. eller webbplatsen på adressen <http://urapalvelut.tkk.fi>.

13.3 Studier 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 2010-2011 finns på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/lasar/>.

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

Examination kan ske med hjälp av tenter och mellanförhör eller andra metoder så som t.ex. portfolion och inlärningsdagböcker. Tekniska högskolans tentanvisningar finns på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/studieadministration/beslut/>.

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. WebOodis elektroniska kursutvärderingssystem är i bruk för en del kurser men utvärdering kan även göras med utvärderingsblanketter eller i form av en utvärderingsdiskussion i grupp.

Vitsorden berömlig (5), synnerligen god (4), god (3), synnerligen nöjaktig (2) och nöjaktig (1) används för visade goda insikter i grund- och forskarexamina. 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_tenttiarjestykset/.

De övriga examensprogrammets läs- och tentordningar finns på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/lasordning/>.

Alla kursers webbplatser finns samlade i studie- och undervisningsportalen Noppa på adressen <https://noppa.tkk.fi/noppa/>. Noppa innehåller bl.a. beskrivningar av kurserna, föreläsnings- och övningstider samt undervisningsmaterial, information om övningsarbeten och tentamina, kursnyheter och kursresultat.

Studerande bör anmäla sig till de kurser han/hon ämnar delta i. Anmälan sker i allmänhet elektroniskt med WebOodi-systemet (<http://oodi.tkk.fi/r/>).

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 (<http://oodi.tkk.fi/r/>). I samband med tenter är det bra att känna till Tekniska högskolans gemensamma tentanvisningar (<http://www.tkk.fi/sv/studier/studieadministration/beslut/>.) Notera att anmälan om behovet av svenskspråkiga tentfrågor bör göras senast två veckor före tenten.

Studieplanering med hjälp av en individuell studieplan underlättar studierna. Vid Tekniska högskolan används två olika studieplaner som redskap vid planeringen:

- den egna individuella studieplanen, som kan göras på kursnivå (i fortsättningen erbjuds ett studieplaneringsprogram i WebOodi) och
- 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 studerande en obligatorisk studieplan på modulnivå för studierna som siktar till kandidatexamen samt en studieplan för studierna som siktar till DI-examen. Studieplanen görs på en specifik blankett (<http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/lomakkeita/>) och den bör godkännas av fakulteten. Att göra ändringar till den godkända studieplanen är möjligt, men då bör studerande åter söka godkännande till den nya studieplanen.

13.3.3 Att studera på svenska

Grundkurser på svenska (som ingår i P-modulen) erbjuds bl.a. inom matematik, fysik, datateknik och produktionsekonomi. Läs mera om Tekniska högskolans svenskspråkiga undervisningsutbud på adressen http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/svenska_studier/. Information om studierna i det andra inhemska språket och det främmande språket finns på Språkcentrets webbplats http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/tutkintoon_kuuluvat/toinen_kotimainen_kieli/suomi.html och http://kielikeskus.tkk.fi/fi/opetus/tutkintoon_kuuluvat/pakollinen/.

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 två veckor före tenten. Vid behov kan även svenskspråkiga övningsgrupper arrangeras – kom ihåg att själv vara aktiv i denna fråga!

Ett gemensamt svenskspråkigt kandidatseminarium ordnas för studerande vid alla examensprogram vid Tekniska högskolan. Mera information hittar du på sidan http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/svenska_studier/kurser/kandidats_seminarium/.

Framtidens industriföretag (FIF) heter den svensk-/engelskspråkiga huvudämneshelheten som består av studier inom produktionsekonomi och verkstadsindustri (<http://www.hut.fi/~fif/>). Processindustri och miljöteknik

(PM) erbjuder ett brett utbildningsprogram i miljöteknik på svenska och engelska, som skall kunna läsas på kandidat- eller DI-nivå, som bi- eller huvudämne av studenter från så gott som alla olika examensprogram vid Tekniska högskolan (<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: http://www.tkk.fi/sv/studier/grundexamina/svenska_studier/ordbocker/.

Du kan även utnyttja Tekniska högskolans samarbetsavtal för att avlägga studier på svenska. Som exempel kan nämnas JOO-avtalet och Språkalliansen. Språkalliansen erbjuder språkkurser i finska, norska och danska för svenskspråkiga samt kurser i vetenskapligt skrivande. Mera information om JOO-avtalet och Språkalliansen finns i kapitel 13.4.

13.3.4 Begränsning av studietiderna

Lagen om ändring av universitetslagen (556/2005) trädde i kraft den 1 augusti 2005. Genom ändringen infördes bestämmelser om målsatta och tillåtna studietider för lägre eller högre högskoleexamina. Dessutom berör lagändringen studierätten och möjligheten till extra tid för att slutföra studierna.

De begränsade av studietiderna gäller studerande som den 1 augusti 2005 eller senare har fått studierätt för grundläggande examen samt studerande som före den 1 augusti 2005 har inlett sina studier inom något studieprogram vid Tekniska högskolan och som har blivit antagna till ett nytt examensprogram vid antagningen 2005 eller vid senare antagningar. Studietiden bestäms enligt den tid den studerande är anmäld som närvarande. Om den studerande underlåtit att anmäla sig som närvarande eller frånvarande, räknas denna tid med i studietiden. Även om den studerande är frånvaroanmäld, räknas frånvaron som studietid till den del den överskrider fyra terminer.

En studerande som via den gemensamma eller separata antagningen fått studierätt för såväl lägre som högre högskoleexamen har en tillåten studietid på sju (7) år för diplomingenjör-, arkitekt- eller landskapsarkitektexamen. Den tid det tar att avlägga teknologie kandidatexamen övervakas härvid inte. En studerande som har antagits till Tekniska högskolan för att avlägga endast högre högskoleexamen har en tillåten studietid på fyra (4) år.

Frånvaro på grund av värnplikt, civiltjänst eller frivillig militärtjänst eller på grund av moderskaps-, faderskaps- eller föräldraledighet samt annan frånvaro på högst fyra terminer (2 studieår), under vilken den studerande har anmält sig som frånvarande eller avbrutit sina studier, räknas inte in i studietiden.

En studerande som inte har avlagt sin examen inom den längsta tillåtna studietiden och som önskar slutföra sina studier, kan hos fakulteten ansöka om extra tid. Den studerande ska då presentera en målinriktad och

genomförbar plan för hur han eller hon tänker slutföra sina studier. Ansökan returneras till examensprogrammets kansli där man även kan få tilläggsinformation och anvisningar. Tilläggsinformation på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/radgivning/studietid/>.

13.3.5 Byte av examensprogram

Studerande som blivit antagna år 2005 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

13.4 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 på det andra universitetet.), JOOPAS tjänsten på adressen <http://www.joopas.fi> innehåller information om JOO-avtalet, studierna vid andra universitet samt utskrivbara ansökningsblanketter.

Ett annat speciellt samarbetsnätverk är **Språkalliansen** som är ett samarbetsnätverk mellan Tekniska högskolan, Helsingfors universitet, Svenska handelshögskolan, Svenska social- och kommunalhögskolan vid Helsingfors universitet, 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>.

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 studier utomlands är den 1.3, 1.10 och 1.12. Mera information om studier utomlands hittar du på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/utomlands/>. Information fås även av pia.rydestedt@tkk.fi, tfn. 470 22048.

Sommarundervisning och sommartentamina koordineras via Öppna universitetet. Mera information om Öppna universitetet finns på adressen <http://avoin.tkk.fi/sv/>.

13.5 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 Gustaf Gripenberg, Rolf Stenberg, Peter Lund och Jonatan Slotte.

Examensprogrammets studierådgivare finns till för att bl.a. hjälpa studeranden 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. Svenskspråkig studiehandledning fås av studierådgivare Klausveikko Oinonen. 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 planerarna Pia Rydestedt och Johanna Söderholm. Kontaktuppgifter till svenskspråkiga studierådgivare hittar du via webbplatsen:

http://www.tkk.fi/sv/studier/radgivning/svensksprakiga_studieradgivare/.

Utdrag ur studieregistret och andra löpande ärenden sköts av **examensprogrammets kansli** <http://fysiikka.tkk.fi/fi/opinnot/ohjaus/>. Till kansliet hör planerare Johanna Bovellán (rum K138, tfn. 470 23008, johanna.bovellan@tkk.fi), planerare Anna-Kaarina Hakala (rum K139, tfn. 470 23183, anna-kaarina.hakala@tkk.fi) och studiesekreterare Taru Bister-Hämäläinen (rum K140, tfn. 470 23005, taru.bister-hamalainen@tkk.fi).

Notera att olika studieadministrativa blanketter så som t.ex. blankett för godkännande av studieplan och ansökan om examensbetyg finns på svenska på adressen <http://www.tkk.fi/sv/studier/blanketter/>.

Studerande som behöver hjälp med frågor berörande inläring, motivation och målsättningar samt välbefinnande kan få råd och stöd av Tekniska högskolans studiepsykolog Timo Tapola. Mera information finns på adressen <http://www.dipoli.tkk.fi/ok/opintopsykologi/>.

De viktigaste informationskanalerna i Tekniska högskolan är anslagstavlor och webben. Ifall det uppstår frågor gäller någon speciell kurs, lönar det sig att i första hand se på kursens webbplats i Noppa-portalen, WebOodi eller anslagstavlan.

Kontaktinformation

Fakulteten

Studierådgivningen

Klausveikko Oinonen

rum K141

Tel. 23004

f-studier@tkk.fi

Studiebyrå

Planerare Pia

rum Y191b

Tel. 22048

pia.rydestedt@tkk.fi

Rydestedt

Planerare Johanna

rum Y236

Tel. 25107

Söderholm

johanna.soderholm@tkk.fi

Teknologföreningen

Otsvängen 22

Tel. 466 932

studiechef@teknologforeningen.fi

Karriär- och rekryteringstjänsten

Studiepsykolog Timo

Tapola

Innopoli,

Teknikv. 2

Tel. 470

24546

opintopsykologi@tkk.fi

14 KANDIDAATIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT PROFESSORIT

Pää- ja sivuaineet tekniikan kandidaatin tutkinnossa

F3005

Teknillinen fysiikka

Teknisk fysik

Engineering Physics

Tfy-3

Tfy-3

Prof. Esko Kauppinen

Prof. Sebastiaan van
Dijken

Tfy-105

Prof. Tapio Ala-Nissilä

Tfy-105

Prof. Mikko Alava

Tfy-105

Prof. Risto Nieminen

Tfy-105

Prof. Martti Puska

Tfy-105

Prof. Päivi Törmä

Tfy-125

Prof. 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

F3006

Matematiikka

Matematik

Mathematics

Mat-1

Prof. Olavi Nevanlinna

Mat-1

Prof. Juhani Pitkäranta

Mat-1

Prof. Timo Eirola

Mat-1

Prof. Gustaf Gripenberg

Mat-1

Prof. Esko Valkeila

Mat-1

Prof. Juha Kinnunen

F3007

Mekaniikka

Mekanik

Mechanics

Mat-5

Prof. Rolf Stenberg

Mat-1

Prof. Juhani Pitkäranta

Ene-39

Prof. Timo Siikonen

Kul-49

Prof. Jukka Tuhkuri

F3010

Systeemitieteet

Systemvetenskap

Systems Sciences

Mat-2

Prof. Raimo P.
Hämäläinen

Mat-2

Prof. Harri Ehtamo

Mat-2

Prof. Ahti Salo

Kul-49

Prof. JukkaTuhkuri

15 DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINNON PÄÄAINEET JA VASTAAVAT PROFESSORIT

Pää- ja sivuaineet diplomi-insinöörin tutkinnossa

F3005

Teknillinen fysiikka

Teknisk fysik

Engineering Physics

Tfy-3

Tfy-3

Prof. Esko Kauppinen

Prof. Sebastiaan van Dijken

Tfy-105

Prof. Tapio Ala-Nissilä

Tfy-105

Prof. Mikko Alava

Tfy-105

Prof. Risto Nieminen

Tfy-105

Prof. Martti Puska

Tfy-105

Prof. Päivi Törmä

Tfy-125

Prof. 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

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

Prof. 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

Lääketieteellinen tekniikka

Medicinsk teknik

Biomedical Engineering

Tfy-99

Prof. Risto Ilmoniemi

Tfy-99

Prof. Ari Koskelainen

F3006		
Matematiikka	Mat-1	Prof. Olavi Nevanlinna
Matematik	Mat-1	Prof. Juhani Pitkäranta
Mathematics	Mat-1	Prof. Timo Eirola
	Mat-1	Prof. Gustaf Gripenberg
	Mat-1	Prof. Esko Valkeila
	Mat-1	Prof. Juha Kinnunen
F3007		
Mekaniikka	Mat-5	Prof. Rolf Stenberg
Mekanik	Mat-1	Prof. Juhani Pitkäranta
Mechanics	Ene-39	Prof. Timo Siikonen
	Kul-49	Prof. JukkaTuhkuri
F3008		
Systeemi- ja operaatiotutkimus	Mat-2	Prof. Raimo P.
System- och operationsanalys		Hämäläinen
Systems and Operations Research	Mat-2	Prof. Harri Ehtamo
	Mat-2	Prof. Ahti Salo