

Teknillinen fysiikka ja matematiikka (TFM) Moduulit I v 2010-2011

TEKNIIKAN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 op)

F901-P Perusopinnot P (80 op)

Vastuuopettaja: professori Martti Puska

Matematiikka (30 op)

Mat-1.1010 Matematiikka L1	10 op
Mat-1.1020 Matematiikka L2	10 op
Mat-1.1030 Matematiikka L3	10 op

Fysiikka (23 op)

Tfy-0.1061 Fysiikka 1	4 op
Tfy-0.1062 Fysiikka 2	4 op
Tfy-0.1063 Fysiikka 3	5 op
Tfy-0.1064 Fysiikka 4	5 op
Tfy-3.1520 Fysiikan laajat laboratoriotyöt I	3 op
Tfy-3.1550 Fysiikan laboratoriotyöt II	2 op

Tilastotiede ja sovellettu matematiikka (8 op)

Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyyslaskenta A	5 op
Mat-2.2105 Optimoinnin perusteet	3 op

Tietotekniikka (10 op)

Mat-2.2107 Sovelletun matematiikan tietokonetyöt	3 op
T-106.1111 Johdatus opiskeluun ja tietojärjestelmiin TKK:lla	2 op
T-106.1203 Ohjelmoinnin perusteet L (Java) tai	5 op
T-106.1208 Ohjelmoinnin perusteet Y (Python)	5 op

Kemia (4 op)

Tfy-125.2013 Modernia kemiaa fyysikoille	4 op
--	------

Kielet (5 op)

Kie-98.5001/2 Toinen kotimainen kieli, kirjallinen ja suullinen	1+1 op
Kie-98.xxxx Vieras kieli, kirjallinen ja suullinen	3 op

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

Vastuuopettaja: professori Martti Puska

Mat-1.1040 Matematiikka L4	10 op
Tfy-0.2061 Fysiikka 5	5 op
Tfy-0.2062 Fysiikka 6	5 op

Teknillisen fysiikan pääaine (F3005)

Moduulien vastuuopettaja: professori Matti Kaivola

F300-1 Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 (20 op)

Tfy-0.2113 Teoreettinen mekaniikka	5 op
Tfy-0.2124 Kvanttimekaniikka	5 op
Tfy-0.3131 Termodynamiikka	5 op
Tfy-0.3141 Sähkö ja magnetismi	5 op

F300-2 Teknillisen fysiikan jatkomoduuli A2 (20 op)

Tfy-0.3201 Teknillisen fysiikan laboratoriotyöt Valitse 3 kurssia:	5 op
---	------

Tfy-0.3211 Kvanttimekaniikan jatkokurssi	5 op
Tfy-0.3223 Statistical Physics	5 op
Tfy-0.3233 Materiaalifysiikka I	5 op
Tfy-0.3243 Ydin- ja alkeishiukkasfysiikka	5 op
Tfy-0.3252 Soft Matter Physics	5 op

Matematiikan pääaine (F3006)

Moduulien vastuuopettaja: professori Juha Kinnunen

F100-1 Matematiikan perusmoduuli A1 (20 op)

Mat-1.2990 Modernin analyysin perusteet	5 op
Mat-1.3460 Funktionaalianalyysin perusteet	5 op
Mat-1.3601 Johdatus stokastiikkaan	5 op
Mat-2.3139 Optimointioppi	5 op

F100-2 Matematiikan jatkomoduuli A2 (20 op)

Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I	5 op
Valittava 15 op esimerkiksi seuraavista:	
Mat-1.2991 Diskreetin matematiikan perusteet	5 op
Mat-1.2995 Matematiikan projektityö	2-5 op
Mat-1.3011 Tieteen historia I <i>tai</i>	2 op
Mat-1.3013 Tieteen filosofia I	2 op
Mat-1.3032 Sumeat joukot	2 op
Mat-1.3081 Algebra I	5 op
Mat-1.3283 Moderni reaalianalyysi	5-10 op
Mat-1.3354 Epälineaariset osittaisdifferentiaaliyhtälöt	5-10 op
Mat-1.3530 Johdatus differentiaaligeometriaan L	5 op
Mat-1.3651 Matrix computations	5 op

Lisäksi moduuliin voi sisällyttää muita vastuuopettajan kanssa erikseen sovittavia opintokokonaisuuksia.

Mekaniikan pääaine (F3007)

Moduulin vastuuopettaja: professori Rolf Stenberg

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

F101-2 Mekaniikan jatkomoduuli A2 (20 op)

Tfy-0.2113 Teoreettinen mekaniikka	5 op
Mat-5.3740 Kontinuumimekaniikka	5 op
Kul-49.2150 Lujuusoppi I	5 op

Lisäksi seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

Kul-49.3200 Lujuusoppi II	5 op
Kul-49.3400 Koneiden ja rakenteiden värähtelyt	5 op
Kul-49.3450 Koneiden ja rakenteiden värähtelyt ohjelmatyöt	3 op
Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op
Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I	5 op
Mat-1.3657 Osittaisdifferentiaaliyhtälöiden laskentamenetelmiä	5 op
Mat-5.3741 Theory of Elasticity	5 op
Tfy-0.3131 Termodynamikka	5 op

Systemitieteiden pääaine (F3010)

Moduulien vastuuopettaja: professori Harri Ehtamo

F200-1 Systemitieteiden perusmoduuli A1 (20 op)

Mat-2.3111 Stokastiset prosessit 5 op
Mat-2.3148 Dynaaminen optimointi 5 op

Toinen seuraavista:

Mat-2.3139 Optimointioppi 5 op
Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi 5 op

5 op seuraavista:

TU-22.1101 Tuotantotalouden peruskurssi 4 op
TU-22.1103 Tuotantotalouden harjoitus 1 op
TU-91.1001 Kansantaloustieteen perusteet 5 op
tai Mat-2 opintoja, jos TU-opinnot sisältyvät muihin moduuleihin

F200-2 Systemitieteiden jatkomoduuli A2 (20 op)

Mat-2.3128 Ennustaminen ja aikasarja-analyysi 5 op
Mat-2.3132 Systemianalyysilaboratorio I 5 op
Mat-2.3134 Päätöksenteko ja ongelmanratkaisu 5 op

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

Mat-2.1197 Filosofia ja systeemiajattelu 3 op
Mat-2.2103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit 5 op
Mat-2.2104 Tilastollisen analyysin perusteet 5 op
Mat-2.3114 Investointiteoria 5 op
Mat-2.3130 Matemaattinen malliajattelu 3-6 op
Mat-2.3139 Optimointioppi 5 op
Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi 5 op
Mat-2.3152 Peliteoria 5 op
Mat-2.3170 Simulointi 5 op

Lisäksi voi valita muita sopivia opettajan kanssa kirjallisesti sovittuja kursseja.

DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO (120 op)

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)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

Tfy-3.4311 Materials Physics II 5 op

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

Optiikan pääaine (F3004)

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettaja:
professori Matti Kaivola

F301-3 Optiikan syventävä moduuli A3 (20 op)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

Tfy-125.4321 Laser Technology and Optics	5 op
Tfy-125.4423 Modern Optics	5 op
Tfy-125.4433 Laser Physics	5 op
S-104.3310 Optoelektronikka	5 op
S-104.3410 Fotoniikka ja integroitu optiikka	5 op
S-108.2110 Optiikka	5 op
S-108.3110 Tietoliikenteen optiikka	5 op

Nanotekniikan pääaine (F3003)

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettaja:
akatemiaprofessori Olli Ikkala

F302-3 Nanotekniikan syventävä moduuli A3 (20 op)

Tfy-125.4001 Nanoscience I: Introduction to Nanoscience	3 op
tai	
S-104.3610 Nanotechnology	5 op

Valitse lisäksi seuraavista kursseista niin, että 20 op tulee täyteen

Tfy-3.4343 Nanophysics	5 op
Tfy-125.4005 Nanoforum	2 op
Tfy-125.4313 Microscopy of Nanomaterials	5 op
S-104.3910 Mikro- ja nanotekniikan laboriotyöt	4 op
S-129.3210 Mikrosysteemitekniikka	5 op
S-129.3220 Mikrosysteemitekniikan laboriokurssi	5 op
KE-31.5530 Nanopartikkelit	2 op

Lisäksi suositellaan

KE-31.5130 Nanothermodynamics	2 op
-------------------------------	------

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)

Tfy-56.4113 Energiatieteiden laboratoriotyöt 5 op

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

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

Lääketieteellisen tekniikan pääaine (F3001)

Esitietoina Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 ja jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuopettajat:
professori Risto Ilmoniemi
professori Ari Koskelainen

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

Aivotutkimus ja biosähkömagnetismi

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

Elollisen aineen fysiikka

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

Kuvantaminen ja signaalinkäsittely

Tfy-99.4280 Lääketieteelliset kuvantamismenetelmät	5 op
Tfy-99.4281 Kuvankäsittely lääketieteellisessä tekniikassa	5 op
Tfy-99.4275 Signal Processing in Biomedical Eng.	5 op
Tfy-99.4282 Funktionaalinen kuvantaminen lääketieteessä	5 op

Muut moduuliin hyväksyttävät kurssit

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

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

Tfy-3.4423 Computational Physics 5 op

Tfy-56.4113 Energiatieteiden laboratoriotyöt 5 op

Tfy-99.2262 Elollisen aineen fysiikka I (biofysiikka) 5 op

Tfy-125.4313 Microscopy of Nanomaterials 5 op

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

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)

Moduuliin voi sisällyttää esimerkiksi seuraavia kursseja:

Mat-1.3081 Algebra I	5 op
Mat-1.3111 Lukuteoria	3 op
Mat-1.3283 Moderni reaalianalyysi	5-10 op
Mat-1.3354 Epälineaariset osittaisdifferentiaaliyhtälöt	5-10 op
Mat-1.3422 Wavelet-teoria	3 op
Mat-1.3530 Johdatus differentiaaligeometriaan	5 op
Mat-1.3602 Stokastinen analyysi	3-5 op
Mat-1.3603 Rahoitusteoria	5 op
Mat-1.3626 Laskennalliset inversiomenetelmät	4-6 op
Mat-1.3651 Matrix Computations	5 op
Mat-1.3652 Finite Difference Methods	5 op
Mat-1.3658 Special Course in Numeric Analysis	5 op

Lisäksi moduuliin voi sisällyttää muita vastuuolettajien kanssa erikseen sovittavia opintokokonaisuuksia.

Mekaniikan pääaine (F3007)

Esitietoina Matematiikan perusmoduuli A1 ja Mekaniikan jatkomoduuli A2

Moduulin vastuuolettaja:
professori Rolf Stenberg

F101-3 Mekaniikan syventävä moduuli A3 (20 op)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

Mat-1.3650 Elementtimenetelmä I	5 op
Mat-1.3657 Osittaisdifferentiaaliyhtälöiden laskentamenetelmiä	5 op

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.

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 vastuuolettajat:
professori Juha Kinnunen
professori Rolf Stenberg

Erikoismoduulin sisältö sovitaan yksilöllisesti vastuuolettajien 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 erikoistyö 5 op
Lisäksi valittava 5 op Teknillisen korkeakoulun metodiopintolistalta
<http://www.tkk.fi/fi/opinnot/perusopinnot/rakenteet/metodiikka/>.

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)

Mat-2.4129 Systeemien identifiointi 5 op
Mat-2.4133 Systeemianalyysilaboratorio II 5 op
Yksi seminaari:
Mat-2.4142 Optimointiopin seminaari 5 op
Mat-2.4177 Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari 5 op
Mat-2.4191 Sovelletun matematiikan tutkijaseminaari 5 op
Mat-2.4198 Luovan ongelmanratkaisun seminaari 5-8 op
Lisäksi valinnaisia Mat-2 ja muita sopivia vastuuopettajan kanssa kirjallisesti sovittavia kursseja niin, että 20 op täyttyy.

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.