

TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMA (180+120 op)

TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN KANDIDAATIN TUTKINTO (180 op)

Kukin kurssi voi sisältyä vain yhteen alemman tai ylemmän perustutkinnon moduuliin

F901-P 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-0.1011 Fysiikka IA	4 op	I/1.vk
Tfy-0.1012 Fysiikka IB	4 op	II/1.vk
Tfy-0.1023 Fysiikka IIA	5 op	III/1.vk
Tfy-0.1024 Fysiikka IIB	5 op	IV/1.vk
Tfy-3.1500 Fysiikan laboratoriotyöt	5 op	III-IV/1.vk

Tilastotiede ja sovellettu matematiikka (8 op)

Mat-1.2600 Sovellettu todennäköisyyslaskenta 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 TKK:lla	2 Op	I/1.vk
T-106.1203 Ohjelmoinnin perusteet L (Java) tai	5 op	I-II/1.vk
T-106.1208 Ohjelmoinnin perusteet Y(Python)	5 op	III-IV/1.vk

Kemia (4 op)

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

Kielet (5 op)

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

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

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

F-300-1 Teknillisen fysiikan perusmoduuli A1 (20 op)

2/11

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 jatkomoduulia A2 (20 op)

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

F100-1 Matematiikan perusmoduuli A1 (20 op)

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

F100-2 Matematiikan jatkomoduuli A2 (20 op)

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

Mekaniikan perusmoduuli on yhteinen matematiikan perusmoduulin F100-1 kanssa.

F101-2 Mekaniikan jatkomoduuli A2 (20 op)

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 Elastisuusteoria	5 op	III-IV/ 3.vk
Tfy-0.3131 Termodynamikka	5 op	I / 3.vk

F200-1 Systeemitieteiden perusmoduuli A1 (20 op)

Mat-2.3111 Stokastiset prosessit	5 op	I-II/3.vk
Mat-2.3148 Dynaaminen optimointi	5 op	III-IV/3.vk
Toinen seuraavista:		
Mat-2.3139 Optimointioppi	5 op	I-II/3.vk
Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi	5 op	I-II/3.vk
5 op seuraavista:		
TU-22.1101 Tuotantotalouden peruskurssi	4 op	I-II, III-IV/1.vk
TU-22.1103 Tuotantotalouden harjoitus	1 op	I-II, III-IV/1.vk
TU-91.1001 Kansantaloustieteen perusteet tai Mat-2 opintoja, jos TU-opinnot sisältyvät muihin moduuleihin	5 op	I-II/2.vk

F200-2 Systeemitieteiden jatkomoduuli A2 (20 op)

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

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

Mat-2.1197 Filosofia ja systeemiajattelu	3 op	III-IV/1.vk
Mat-2.2103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit	5 op	III-IV/2.vk
Mat-2.2104 Tilastollisen analyysin perusteet	5 op	III-IV/2.vk
Mat-2.3114 Investointiteoria	5 op	III-IV/3.vk
Mat-2.3130 Matemaattinen malliajattelu	3-6 op	I-II /2.vk
Mat-2.3139 Optimointioppi	5 op	I-II/3.vk
Mat-2.3140 Lineaarinen ohjelmointi	5 op	I-II/3.vk
Mat-2.3152 Peliteoria	5 op	I-II/3.vk
Mat-2.3170 Simulointi	5 op	III-IV/3.vk

Lisäksi voi valita muita sopivia opettajan kanssa kirjallisesti sovittuja kursseja.

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

Opiskelijan vapaasti valittavia kursseja. Voi sisältää ammattiharjoittelua 4 op.

F901-K kandidaatintyö ja seminaari (TFM) (10 op)

Kandidaattiseminaari ja siihen kuuluva kandidaatintyö on opintokokonaisuus, jossa käsitellään tieteellistä ajattelua, tiedonhakua, tiedon jäsentämistä ja käsittelyä ja viestinnän taitoja. Kandidaatintyö laaditaan pääaineeseen liittyvästä aiheesta.

TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTO (120 op)

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

F300-3 Teknillisen fysiikan syventävä moduuli A3 (20 op)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

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

F301-3 Optiikan syventävä moduuli A3 (20 op)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

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

F302-3 Nanotekniikan syventävä moduuli A3

Tfy-125.4001	Nanoscience I: Introduction to Nanoscience <i>tai</i>	3 op	I
--------------	---	------	---

S-104.3610 Nanoteknologia 5 op

Valitse lisäksi seuraavista kursseista niin, että 20 op tulee täyteen

Tfy-3.4343 Nanophysics	5 op	III-IV
Tfy-3.4351 Biologinen fysiikka	5 op	I-II
Tfy-125.4004 Nanoscience IV: Bionanoscience	5 op	IV
Tfy-125.4313 Microscopy of Nanomaterials	5 op	III-IV
S-104.3910 Mikro- ja nanotekniikan laboratoriotyöt	4 op	
S-129.3210 Mikrosysteemitekniikka	5 op	I-II
S-129.3220 Mikrosysteemitekniikan laboratoriotyöt	5 op	III-IV
KE-31.5530 Nanopartikkelit	2 op	IV

Lisäksi suositellaan

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

F303-3 Energiatieteiden syventävä moduuli A3 (20 op)

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 Säteilysfysiikka 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-39.4004 Kemiallinen termodynamiikka	6 op	III-IV
Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II

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

Valitse 20 op seuraavista kursseista

Tfy-99.2262 Elollisen aineen fysiikka I (biofysiikka)	5 op	III-IV
Tfy-99.2810 Laskennallinen lääketiede	6 op	I-II
Tfy-99.3227 Sähkömagneettisten kenttien teoria	5 op	III-IV
Tfy-99.3269 Current methods and issues in monitoring physiological systems	5 op	I-II
Tfy-99.3274 Medical physics II	5op	I-II
Tfy-99.2710Johdatus ihmisaivojen rakenteeseen ja toimintaan	5op	IV
Tfy-99.4263 Elollisen aineen fysiikka II (elektrofysiologia)	5 op	I-II
Tfy-99.4264 Elollisen aineen fysiikka III (molekulaarinen biofysiikka)	5op	I-II

Tfy-99.4271 Lääketieteellinen fysiikka I	5op	I-II
Tfy-99.4275 Signal Processing in Biomedical Eng.	5 op	I-II
Tfy-99.4280 Lääketieteelliset kuvantamismenetelmät	5 op	III-IV
Tfy-99.4281 Kuvankäsittely lääketieteellisessä tekn.	5 op	III-IV
Tfy-99.4282 Funktionaalinen kuvantaminen lääketieteessä	5 op	III-IV
Tfy-99.4283 Methods in cellular biophysics	5 op	III-IV

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

F300-C Teknillisen fysiikan erikoismoduuli C (20 op)

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

Valitse vähintään yksi seuraavista kursseista:

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

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

F901-M Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

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

F100-3 Matematiikan syventävä moduuli A3 (20 op)

Valittava 10 op seuraavista kursseista:

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

Valittava lisäksi 10 op seuraavista kursseista:

Mat-1.3030 - Mat-1.3659

F101-3 Mekaniikan syventävä moduuli A3

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.

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)

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

F901-M Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

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

F200-3 Systeemi- ja operaatiotutkimuksen syventävä moduuli A3 (20 op)

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	I-II
Mat-2.4198 Luovan ongelmanratkaisun seminaari	5-8 op	I-II
Lisäksi valinnaisia Mat-2 ja muita sopivia vastuuopettajan kanssa kirjallisesti sovittavia kursseja niin, että 20 op täyttyy.		

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

F200-C Systeemi- ja operaatiotutkimuksen erikoismoduuli C (20 op)

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

F901-M Tieteen metodiikan opinnot M (10 op)

Valitse 10 op Systeemitieteiden A2 moduulin valinnaisista Mat-2 kursseista tai kursseista

Mat-2.3112 Tilastolliset monimuuttujamenetelmät	5 op	
Mat-2.3117 Riskianalyysi	5 op	I-II
Mat-2.4143 Verkkotehtävien optimointi	3-6 op	
Mat-2.4144 Optimoinnin matemaattinen teoria	3-6 op	I-II
Mat-2.4146 Kokonaislukuoptimointi	3-6 op	
Mat-2.4153 Monitavoiteoptimointi	3-6 op	
Mat-1.2990 Modernin analyysin perusteet	5 op	III-IV
Mat-1.3460 Funktionaalianalyysin perusteet	5 op	I-II

Lisäksi voi valita muiden tiedekuntien tarjoamia metodiikka- tai vastaavia opintoja, joista on sovittava kirjallisesti vastuunopettajan kanssa.

F901-W Vapaasti valittavat opinnot W (20 op)

Opiskelijan vapaasti valittavia kursseja. Ei voi sisällyttää harjoittelua.

F901-D Diplomityö (TFM) (30 op)

IL-TIEDEKUNNAN /TEKNILLISEN FYSIIKAN JA MATEMATIIKAN TUTKINTO-OHJELMAN TARJOAMAT, VAIN SIVUAINEINA SUORITETTAVAT MODUULIT

Laskennallinen tiede ja tekniikka kaikille tutkinto-ohjelmille

F400-1 Laskennallisen tieteen ja tekniikan perusmoduuli B1 (20 op)

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-114.1310 Mallintamisen ja informaatioteorian perusteet	3 op	I-II
S-114.2601 Bayesilaisen mallintamisen perusteet	5 op	I-II
S-114.3250 Laskennallisen tieteen erikoiskurssi	6 op	IV
T-61.3050 Machine Learning: Basic Principles	5 op	I
<i>tai</i>		
AS-74.3115 Neuro-fuzzy -laskenta automaatiotekn.	3 op	III-IV
T-61.5010 Informaation visualisointi	5 op	III
T-79.5204 Kombinatoriset mallit ja stokastiset algoritmit	6 op	III-IV
AS-74.4191 Monimuuttujaregression menetelmät	4 op	I-II

F400-C Laskennallisen tieteen ja tekniikan erikoismoduuli C (20 op).

Kolmannessa moduulissa suoritetaan kursseja, jotka erityisesti tukevat oppilaan pääainetta ja suuntautumista laskennalliseen tieteeseen. (Suoritetaan tavallisesti C-moduulina.)

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

Valitse seuraavista niin, että 20 op tulee täyteen

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

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

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

Diskreetti matematiikka kaikille tutkinto-ohjelmille

F500-1 Diskreetin matematiikan perusmoduuli B1 (20 op)

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

Valitse seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

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

F500-2 Diskreetin matematiikan jatkomoduuli B2 (20 op)

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

Valitse seuraavista kursseista siten, että 20 op täyttyy:

Mat-1.3051	Diskreetit menetelmät	3-6 op	
Mat-1.3111	Lukuteoria	3 op	III
Mat-2.3143	Verkkotehtävien optimointi	3-6 op	I-II
Mat-2.3152	Peliteoria	5 op	I-II
S-72.2410	Information Theory	5 cr	II
S-72.3410	Coding Methods	5 cr	III
T-79.4201	Hakuongelmat ja -algoritmit	4 op	I-II
T-79.5103	Laskennan vaativuusteoria	5 op	I-II
T-79.5201	Diskreetit rakenteet	4 op	I-II
T-79.5204	Kombinatoriset mallit ja stokastiset algoritmit	6 op	III-IV
T-79.5501	Kryptologia	5 op	III-IV

Energiatieteet on tarkoitettu muille kuin teknillistä fysiikkaa pääaineenaan lukeville.

F303-1 Energiatieteiden perusmoduuli B1 (20 op)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

Tfy-0.3131	Termodynamiikka	5 op	I
Tfy-0.3243	Ydin- ja alkeishiikkafysiikka	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	Ydinreakortekniikan perusteet	5 op	I-II
Tfy-56.4232	Säteilyfysiikka ja -turvallisuus	5 op	I-II
Tfy-56.4321	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

11/11

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

F303-2 Energiatieteiden jatkomoduuli B2 (20 op)

Valitse 20 op seuraavista kursseista:

Tfy-56.4113 Energiatieteiden laboratoriotyöt	5 op	III-IV
Tfy-56.4221 Ydinreakortekniikan perusteet	5 op	I-II
Tfy-56.4232 Säteilysfysiikka 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-39.4004 Kemiallinen termodynamiikka	6 op	III-IV
Ene-39.4031 Kitkallinen virtaus	5 op	I-II