

TEKNILLISEN TIEDEKUNNAN TARJOAMAT SIVUAINEKOKONAISUUDET

FYSIIKKA

Fysiikan ilmiöt ovat peruselementtejä, joiden varaan koko maailmankaikkeus ja sen toiminnot rakentuvat. Fysiikan tietojen ja taitojen hallinnalle onkin tarvetta useilla eri aloilla. Fysiikka tieteenä ei kohtaa ihmistä joka päivä, vaan fysiikka ja fysiikan ilmiöiden hyväksikäyttö ilmenee esimerkiksi kulutushyödykkeiden muodossa. Fysiikan sovelluksia ei yleensä kutsutakaan soveltavaksi fysiikaksi, vaan esimerkiksi ydinvoimalaksi ja energian siirroksi.

Fysiikan sivuaineen tavoitteena on antaa opiskelijalle tiedot ja taidot fysiikan ilmiöiden ja luonnon lainalaisuuksien tunnistamiseen ja näin antaa valmiudet fysiikan ilmiöiden soveltamiseen. Fysiikan ilmiöiden tekniset sovellukset kehittyvät nykypäivänä nopeassa tahdissa. Sovellusten perustana olevat lainalaisuudet ovat kuitenkin pysyviä ja niiden hallinta antaa valmiudet monimuotoiseen kehitystyöhön.

Fysiikka voi olla sivuaineena esimerkiksi KTM-tutkinnossa. KTM-tutkinnossa fysiikan opinnot sisältyvät myös menetelmäopinnot. Tekniikan kandidaatin tutkinnossa fysiikan opinnot sisältyvät perusopinnot eikä tämä fysiikan sivuaine voi siksi olla sivuaineena tekniikan kandidaatti- tai diplomi-insinööriopiskelijoilta.

Sivuaineen vastuhenkilö: Erkki Hiltunen

Fysiikan sivuaine 25 op

Pakolliset opinnot

Fysiikka I	5
Fysiikka II	5
Fysiikka III	5
Fysiikan laboratoriotyöt	2

Valinnaiset opinnot

Valitse seuraavista vähintään 8 op

Fysiikka IV	5
-------------------	---

Materiaalitiede	5
Puolijohdefysiikka	4

MATEMATIIKKA

Lisätietoja matematiikan opinnoista on oppaan kappaleessa Matemaattisten tieteiden opinnot. Sivuaineen vastuhenkilö: Seppo Hassi

Matematiikan sivuaine 25 op

(Huom. Tekniikan kandidaatin tutkinnossa matematiikan opinnot sisältyvät perusopinnot eikä tämä 25 op:n matematiikan sivuaine voi siksi olla sivuaineena tekniikan kandidaatin tai diplomi-insinöörin tutkinnossa.)

Matemaattiset menetelmät I	5
Lineaarialgebra	5
Matemaattiset menetelmät II	3
Kompleksianalyysi	3
Integraalimuunnokset	5
Algebra I	4
YHTEENSÄ	25

Matematiikan laaja sivuaine 50–60 op / Matematiikan sivuaine DI-opiskelijoille 25–35 op

Tekniikan kandidaatti- ja DI-opiskelijat voivat sisällyttää tutkintoonsa matematiikan sivuaineen 25–35 opintopisteen laajuksena. Tällöin sivuaine vastaa sisällöllisesti matematiikan laajan sivuaineen opintoja pois lukien perusopinnot 25 op. DI-tutkinnon sivuaine ei voi sisältää samoja opintoja kuin tekniikan kandidaatin tai diplomi-insinöörin tutkinnon muut kokonaisuudet.

Muihin tutkintoihin voi sisällyttää alla olevan matematiikan laajan sivuaineen 50–60 op.

Matematiikan sivuaineen 25 op lisäksi

Pakolliset opinnot

Diskreetti matematiikka	5
Numeeriset menetelmät	5

*Valinnaiset opinnot**Valitse seuraavista vähintään 15 op*

Aikasarja-analyysi	5
Algebra II	5
Operaatioanalyysi	5
Optimoinnin erikoiskurssi	5
Todennäköisyyslaskenta	5
Stokastiset prosessit	5
<i>tai vaihtoehtoisesti oman pääaineen kursseja 1–2 seuraavista</i>	
Geneettiset algoritmit	5
Hermoverkot	5
Säätötekniikan jatkokurssi	5
Kirjokuvantaminen	5
Signaalin käsittelyn jatkokurssi	5
<i>Kohtaan soveltuu myös muu erikseen sovittava matematiikan ja tilastotieteen erikoiskurssi tai oman pääaineen kurssi, joka keskeisesti nojaa matemaattisten/tilastollisten menetelmien soveltamiseen (kurseista ilmoitetaan erikseen lukukausittain)</i>	

MATERIAALITEKNIikka

Materiaalitekniikka on mahdollistavaa tekniikkaa ja se on tärkeä osa tuotanto- ja liiketoimintaa. Materiaaleilla on suuri merkitys liiketoimintaan johtavassa innovaatioketjussa: materiaalit – tuotekehitys – valmistus – markkinointi – liiketoiminta. Materiaalitekniikka ja siihen liittyvä poikkitieteellinen monipuolinen osaaminen on siten tulossa entistä tärkeämmäksi menestyksellisessä tuotekehityksessä ja liiketoiminnassa. Esimerkiksi alumiinin käytöllä ja siihen liittyvällä taloudellisella toiminnalla on suuri kasvupotentiaali suomalaisessa teollisuudessa.

Materiaalitekniikan opiskelija voi valita poikkitieteellisen suuntautumisen. Opintoihin voi sisällyttää materiaalitekniikan lisäksi esimerkiksi tuotantotalouden tai sähkötekniikan kursseja. Opinnot jakautuvat kahteen vaihtoehtoon A ja B. Vaihtoehto A on suunnattu opiskelijoille, jotka ovat kiinnostuneet tuotekehityksestä ja siihen liittyvästä liiketoiminnasta. Vaihtoehto B on suunnattu opiskelijoille, jotka haluavat perehtyä syvällisemmin materiaalien ominaisuuksiin sekä uusien materiaalien valmistukseen ja kehittämiseen.

Materiaalitekniikan opetuksessa siirretään uusiin materiaaleihin liittyvä osaaminen ja tutki-

mustieto opiskelijoiden ja elinkeinoelämän käyttöön. Tavoitteena on, että opiskelijat hallitsevat materiaalien teolliseen soveltamiseen, käyttöön sekä kehitys- ja tutkimustyöhön liittyvät tärkeimmät asiat. Erityisesti metallisissa materiaaleissa painotetaan alumiinia ja sen käyttöä tuotekehityksessä ja liiketoiminnassa. Opetuksessa käsitellään materiaalitekniikan asemaa suomalaisessa teknologiastrategiassa ja materiaalien tarjoamia mahdollisuuksia Suomen elinkeinoelämälle, liiketoiminnalle, teollisuudelle, tuotekehitykselle ja tieteelle.

Materiaalitekniikan voi suorittaa suppeana tai laajana sivuaineena. Suppean sivuaineen laajuus on 25 op ja laajan sivuaineen 60 op. Opetuksessa tärkeänä osana ovat vierailut ja tutustuminen alan teollisuus- ja tutkimuslaitoksiin.

Sivuaineen vastuuhenkilö: Pekka Ruuskanen

**Materiaalitekniikan suppea sivuaine 25 op /
Materiaalitekniikan laaja sivuaine 60 op***Pakolliset opinnot*

Johdatus materiaalitekniikkaan	5
Tuotekehityksen materiaalitekniikka	5
Alumiinin käyttö tuotekehityksessä	5

Valitse vaihtoehto A tai B

Vaihtoehto A

Valitse seuraavista suppeaan sivuaineeseen

10 op ja laajaan sivuaineeseen 45 op

Muotoilu tuotesuunnittelussa	5
Tietokoneavusteinen 3D-tuotesuunnittelu	5
Alumiinin valutuotetekniikat	5
Materiaalioppi I	5
Metallimateriaalit	5
Komposiittimateriaalit	5
Älykkäät ja funktionaaliset materiaalit	5
Materiaalitekniikan erikoistyö	5
Kestävä kehitys, peruskurssi	5
Ympäristökemia	5
Tuotantotalouden erityiskysymyksiä	5
Prosessien kehittäminen ja mittaaminen	5
Tuotannon simulointi	5
Käyttövarmuuden hallinta	5
Kehittyvät teknologiat	5
Tuoteturvallisuus	5

Vaihtoehto B

Valitse seuraavista suppeaan sivuaineeseen 10 op ja laajaan sivuaineeseen 45 op

Materiaalioppi I	5
Lujuusopin perusteet	5
Pintakäsittelymenetelmät	5
Materiaalitieteen tutkimusmenetelmät	5
Metallit, muovit ja keraamit	5
Metallien murtuminen, väsyminen ja viruminen	5
Kuluminen ja korroosio	5
Materiaalitekniikan laboratoriotyöt	5
Liittämismenetelmät	5
Metallimateriaalit	5
Komposiittimateriaalit	5
Älykkäät ja funtionaaliset materiaalit	5
Materiaalitekniikan erikoistyö	5
Mittaustekniikka	5
Optiikka	5
Fysiikka IV	5
Materiaalitiede	5
Elektroniikan valmistustekniikka	5
Kirjokuvantaminen	5
Äänen käsittely	5
Optoelektroniikka	5
Spektroskopia	5

SÄHKÖTEKNIikka

Sivuaineen vastuhenkilö: Timo Vekara

Sähkötekniikan sivuaine DI-opiskelijoille 25 op

Piirianalyysi I A	3
Piirianalyysi I B	3
Piirianalyysi II	5
Muita sähkötekniikan opintoja	14
niin, että 25 op täyttyy	

Sähkötekniikan sivuaine muiden tutkintojen opiskelijoille 25 op

Fysiikka II	5
Piirianalyysi I A	3
Piirianalyysi I B	3
Energiatekniikan ja talouden perusteet	5
Energian tuotanto	5
Muita sähkötekniikan opintoja	4

TALOUSMATEMATIIKKA JA TILASTOTIEDE**Talousmatematiikan ja tilastotieteen sivuaine 25 op**

Lisätietoja talousmatematiikan ja tilastotieteen opinnoista on oppaan kappaleessa Matemaattisten tieteiden opinnot.

Sivuaineen vastuhenkilö: Ilkka Virtanen

Pakolliset opinnot:

Talousmatematiikan perusteet	5
Tilastotieteen perusteet	5

Valitse seuraavista painotusalueista toinen:

Talousmatematiikka:

Matemaattinen analyysi	5
------------------------------	---

Valitse lisäksi seuraavista opintojaksoista vähintään 10 op

Dynaamiset systeemit	5
Lineaarialgebra	5
Operaatioanalyysi	5
Päätöksenteko epävarmuuden vallitessa	5
Riippuvuusanalyysi	5

Tilastotiede:

Riippuvuusanalyysi	5
--------------------------	---

Valitse lisäksi seuraavista opintojaksoista vähintään 10 op

Ekonometria	5
Monimuuttujamenetelmät	5
Tilastollinen koesuunnittelu ja varianssianalyysi	5
Tilastollinen tietojenkäsittely	5
Tilastolliset ennustemenetelmät	5

Valinnaisiksi opintojaksoiksi käyvät myös muut tilastotieteen ja talousmatematiikan erityisopinnot:

Optimoinnin erikoiskurssi	5
Financial Econometrics and Time Series Analysis	12
Mathematics of Financial Derivates	12
Probability and Stochastics	5
Matemaattinen tilastotiede	5
Aikasarja-analyysi	5

Lisäksi toinen valinnaisista opintojaksoista voidaan korvata muulla erikseen sovittavalla kurssilla tai kirjapakettilla, esimerkiksi tulevaisuuden tutkimuksen tai matematiikan opintojaksolla.

HUOM. Pääaineesta riippuen voi olla rajoituksia valinnaisille opinnoille.

TIETOLIIKENNETEKNIikka

Sivuaineen vastuuhenkilö: Riku Jäntti

Tietoliikennetekniikan sivuaine 25 op

Valitse 25 op sellaisia tietoliikennetekniikan opintoja, jotka eivät sisälly tutkinnon muihin opintoihin.

TIETOTEKNIikka

Sivuaineen vastuuhenkilö: Merja Wanne

Tietotekniikan sivuaine DI-opiskelijoille 25 op

<i>Pakolliset opinnot</i>	
Tietojärjestelmän kehittäminen	8
Tietokannan suunnittelu	5
Tietojärjestelmätyö	2

Lisäksi 10 op seuraavista (sellaisia, jotka eivät sisälly tutkinnon muihin opintoihin)

UNIX	5
Käyttöjärjestelmät	5
Tietorakenteet	5
Tai jokin muu tietotekniikan opintojakso edellyttäen että vaadittavat edeltävät opinnot on suoritettu	

Tietotekniikan sivuaine muiden tutkintojen opiskelijoille 25 op

Pakolliset opinnot

Tietojärjestelmän kehittäminen	8
Ohjelmointi	7

<i>Lisäksi 10 op seuraavista</i>	
Organisaation tietojärjestelmät	5
Ohjelmistotuotanto	5
Tietokannan suunnittelu	5
Tietojärjestelmän toteutus	5
Tietoturva	5
Sähköinen kaupankäynti	5
Oliomallinnus	5
Olio-ohjelmointi	5

Tai jokin muu tietotekniikan opintojakso edellyttäen, että vaadittavat edeltävät opinnot on suoritettu

Tietotekniikan laaja sivuaine 60 op

25 op:n sivuaineen lisäksi vapaasti valittavia tietotekniikan opintojaksoja (jotka eivät sisälly tutkinnon muihin opintoihin) niin, että 60 op täyttyy edellyttäen, että vaadittavat edeltävät opinnot on suoritettu

TILASTOTIEDE

Lisätietoja tilastotieteen opinnoista on oppaan kappaleessa Matemaattisten tieteiden opinnot. Sivuaaineen vastuuhenkilö: Seppo Pynnönen

Tilastotieteen ja stokastiikan sivuaine 25 op

<i>Pakolliset opinnot</i>	
Matemaattinen tilastotiede	5
Riippuvuusanalyysi	5
Todennäköisyyslaskenta	5

Valinnaiset opintojaksot

Valitse seuraavista vähintään 10 op:

Aikasarja-analyysi	5
Dynaamiset systeemit	5
Monimuuttujamenetelmät	5
Stokastiset prosessit	5
Päätöksenteko epävarmuuden vallitessa	5
Tilastollinen koesuunnittelu ja varianssianalyysi	5

AUTOMAATIOTEKNIikka

Sivuaineen vastuuhenkilö: Jarmo Alander

Automaatiotekniikan sivuaine DI-opiskelijoille 25 op

Valitse jommasta kummasta moduulista vähintään 20 op

Automaation tietojenkäsittelymenetelmät

Hermoverkot	5
Geneettiset algoritmit	5
Sumeat järjestelmät	5
Automaation tietotekniikka	5
Automaatiojärjestelmät	5
Geneettinen ohjelmointi	5
Säätötekniikka	5

Käyttöliittymät	5
Digitaalitekniikan jatkokurssi	5
Sulautetut järjestelmät	5

Signaalien käsittely

Säätötekniikka	5
Säätötekniikan jatkokurssi	5
Fysiologinen psykologia	5
Käyttöliittymät	5
Lääketieteellinen kuvantaminen	5
Konenäkö	5
Kirjokuvantaminen	5
Etähavainnointi	5
Signaalien käsittelyn jatkokurssi	5
Digitaalitekniikan jatkokurssi	5
Äänen käsittely	5
Spektroskopia	5

Valitse lisäksi automaation kurseista sellaisia, jotka eivät sisälly tutkintosi muihin opintoihin niin, että 25 op täytyy.

Automaatiotekniikan sivuaine muiden tutkintojen opiskelijoille 25 op

Pakolliset opinnot

Digitaalitekniikan perusteet	5
Signaalien käsittely	5

Valitse lisäksi 15 op muita automaatiotekniikan opintoja.

TUOTANTOTALOUS

Sivuaineen vastuhenkilö: Josu Takala

Tuotantotalouden sivuaine 25 op / 60 op

Sivuaineopintoina voi suorittaa tuotantotalouden perusopinnot 25 op tai laajana sivuaineena perus- ja aineopinnot 60 op. Laajassa sivuaineessa kandidaatin tutkielman tilalle opiskelija valitsee muita tuotantotalouden aine- tai syventäviä opintoja.

YRITYSJOHDON MENETELMÄT -SIVUAINEKOKONAISUUS

Lisätietoja sivuaineesta on oppaan kappaleessa Matemaattisten tieteiden opinnot.
Sivuaineen vastuhenkilö: Ilkka Virtanen

Yritysjohdon menetelmät -sivuaine- kokonaisuus 25 op

Yhteiset talousmatematiikan ja tilastotieteen opinnot:

Talousmatematiikan perusteet	5
Tilastotieteen perusteet	5
Riippuvuusanalyysi	5

Yhteiset tietotekniikan opinnot:

Tietojenkäsittely	5
-------------------------	---

Valinnaiset opinnot (valitse vähintään 5 op)

Monimuuttujamenetelmät	5
Operaatioanalyysi	5
Päätöksenteko epävarmuuden vallitessa	5
Tilastollinen koesuunnittelu ja varianssianalyysi	5
Tilastollinen tietojenkäsittely	5
Tietojärjestelmän kehittäminen	8

LISÄKSI TEKNILLINEN TIEDEKUNTA
TARJOAA SEURAAVAT MONITIEEISET
OPINTOJAKSOKOKONAISUUDET
YHDESSÄ MUIDEN TIEDEKUNTIEN
KANSSA:

Sähköisen kaupankäynnin -opinto- kokonaisuus

Studies in eBusiness

(Kauppatieteellinen ja Teknillinen tiedekunta)

Sähköisen kaupankäynnin opinnot on sivuainekokonaisuus, joka rakentaa ymmärrystä elektronisesta kaupankäynnistä talousoikeuden, markkinoinnin ja tietotekniikan näkökulmista. Opintokokonaisuuden tavoitteena on rakentaa kokonaisvaltaista ymmärrystä sähköisestä kaupasta kulutuksellisenä ja kilpailullisena areenana. Kokonaisuus tarjoaa opiskelijalle valmiuksia sekä suunnitella että hallita käytännössä sähköisiä viestintä-, jakelu- ja palveluratkaisuja.

Sähköisen kaupankäynnin sivuainekokonaisuuteen tulee sisällyttää seuraavista opintojaksoista vähintään 25 opintopistettä.

Pakolliset opintojaksot 17 op:

Sähköisen kaupankäynnin oikeuskysymykset (talousoikeus)	5
Elektroninen kaupankäynti (markkinointi)	7

Sähköinen kaupankäynti (tietotekniikka)	5
<i>Valinnaiset opinnot</i>	
<i>Valitse seuraavista vähintään 8 op:</i>	
Immateriaalioikeus (talousoikeus)	5
Informaatio- ja tietotekniikkaoikeus (talousoikeus)	5
Salausmenetelmät (tietotekniikka)	5
Tietoturva (tietotekniikka)	5
Sähköisen kaupan erikoiskurssi (tietotekniikka)	5

Ympäristöalan opintokokonaisuus (25 op)
(Kauppätieteellinen, hallintotieteiden ja teknillinen tiedekunta)

Aluetiede, julkisoikeus, kansantaloustiede, markkinointi, talousoikeus, tuotantotalous sekä laskentatoimi ja rahoitus järjestävät yhdessä ympäristöalan opintokokonaisuuden. Opintokokonaisuus pyrkii antamaan Vaasan yliopiston tieteellisestä viitekehiksestä lähtevän kokonaisvaltaisen näkemyksen luonnon, ihmisen ja yritystoiminnan vuorovaikutussuhteista globaalilta tasolta mikrotasolle. Opintojaksojen sisältösuunnitelmissa on otettu huomioon yritysten, yhteisöjen ja julkisen hallinnon organisaatioiden kasvava tiedon ja osaamisen tarve ympäristöasioiden strategisessa suunnittelussa, johtamisessa ja hallinnoimisessa. Opintokokonaisuus voidaan liittää tutkintoon vähintään 25 opintopisteen laajuisena sivuainekokonaisuutena. Kokonaisuus muodostuu seuraavista opintojaksoista (valitse vähintään 25 op):

Aluetiede:	
– Luonto, yritykset ja ympäristön- suojelu	5
Julkisoikeus:	
– Ympäristöoikeus	6
Kansantaloustiede:	
– Ympäristötalous	4
Markkinointi:	
– Yrityksen yhteiskunnallinen vastuu	5
Laskentatoimi ja rahoitus:	
– Ympäristölaskenta ja -raportointi	4
Talousoikeus:	
– Yrityksen ympäristöoikeus	5
Tuotantotalous:	
– Ympäristökemia	5
– Kestävä kehitys, peruskurssi	5