

# Opasraportti

## TTK/Tuta (2013 - 2014)

### Tutkintorakenteet

#### Diplomi-insinööri, tuotantotalous

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2013-14

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2013

#### Yleisohje

#### TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA, DIPLOMI-INSINÖÖRIN TUTKINTORAKENNE 120 OP

#### Opintosuuntien moduulit (yhteensä vähintään 60 op)

- Kaikille opintosuunnille pakollinen moduuli (30 op)
- Opintosuunnan syventävä moduuli (vähintään 30 op)

#### Täydentävä moduuli I. tekniikan opinnot (vähintään 20 op)

#### Erikoismoduuli I. valinnaiset opinnot (10 op)

#### Diplomityö

#### 1. Valitse yksi opintosuunnan syventävistä moduuleista

1. Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen
2. Laatu- ja projektijohtaminen
3. Tuotannollisen toiminnan johtaminen
4. Tuotekehityksen johtaminen.

Ajoita opintosuuntasi opinnot ja diplomityö omien tavoitteidesi mukaan. Huolehdi, että opintojaksot tulevat suoritettua haluamassasi ajassa. Ota tarkkaan huomioon opintojaksojen suoritusjärjestys ja aikataulut.

#### 2. Valitse tekniikan ala, jonka opintoja aiot suorittaa.

Jatka tekniikan opintojesi suunnittelua **samalta tekniikan alalta**, jolta suoritat kandidaattivaiheen tekniikan opinnot. Ajoita tekniikan opintosi.

3. Suunnittele ja ajoita valinnaiset opintosi, jos niitä sopii tutkintoosi tutkinnon kokonaisuuden (120 op) rajoissa.

4. Tarkastele opintojen kuormitusta ja yritä tarvittaessa tasoittaa sitä.

#### **Kaikille opintosuunnille pakollinen moduuli (vähintään 30 op)**

Kaikille opintosuunnille pakollinen moduuli.

Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinnan ja johtamisen opintosuunta: valitaan 555363S Työ- ja tuoteluovuus, kaikissa muissa opintosuunnissa valitaan 555342S Operaatiotutkimus

### Opintosuunnan moduuli

A440221: Opintosuunnan moduuli, kaikille opintosuunnille pakollinen, 30 op

### Opintosuunnan syventävä moduuli, Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen (vähintään 30 op)

#### Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen, pakolliset opinnot

A440222: Opintosuunnan moduuli/Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen, syventävä moduuli, 30 op

##### *Vapaavalintaisuus*

- 555361A: Koneturvallisuus ja käytettävyys, 3,5 op
- 555362S: Prosessiteollisuuden turvallisuus, 5 op
- 555364S: Ergonomia, 5 op
- 555366S: Kemiaaliset ja fysikaaliset työympäristökijät, 3 op
- 555367S: Työtieteen erikoistyö, 6 op
- 721614A: Työoikeus, 7 op

#### Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen, valinnaiset opinnot

A440223: Opintosuunnan moduuli/Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen, valinnaiset, 3 - 13 op

### Opintosuunnan syventävä moduuli, Laatu- ja projektijohtaminen (vähintään 30 op)

Valitse vähintään 30 op.

A440224: Opintosuunnan moduuli/Laatu- ja projektijohtaminen, syventävä moduuli, 30 - 40 op

##### *Vapaavalintaisuus*

- 555382S: Management of a project-based firm, 5 op
- 555381S: Projektijohtajuus, 5 op
- 555322S: Production Management, 3 op
- 555323S: Hankintatoimen johtaminen, 3 op
- 555324S: Tilaus-toimitusketjun johtaminen, 3 op
- 555385S: Laatujohtamisen seminaari, 5 op
- 555386S: Projektijohtamisen seminaari, 5 op
- 555387S: Laatujohtamisen erikoistyö, 5 op
- 555388S: Projektijohtamisen erikoistyö, 5 op
- 555345S: Advanced Course in Product Development, 6 op

### Opintosuunnan syventävä moduuli, Tuotannollisen toiminnan johtaminen (vähintään 30 op)

Valitse vähintään 30 op.

A440226: Opintosuunnan moduuli/Tuotannollisen toiminnan johtaminen, syventävä moduuli, 30 - 40 op

*Valitse vaihtoehtoisesti 555326S Tuotannon johtamisen erikoistyö tai 555327S Tuotannon johtamisen seminaari*

- 555326S: Tuotannon johtamisen erikoistyö, 5 op
- 555327S: Seminar in Production Management : Lab to Market, 5 op

##### *Vapaavalintaisuus*

- 555322S: Production Management, 3 op
- 555323S: Hankintatoimen johtaminen, 3 op
- 555324S: Tilaus-toimitusketjun johtaminen, 3 op
- 555344S: Management Information Systems, 5 op
- 555341S: Productivity and Performance Management, 3 op
- 555381S: Projektijohtajuus, 5 op

## **Opintosuunnan syventävä moduuli, Tuotekehityksen johtaminen (vähintään 30 op)**

Valitse vähintään 30 op.

Valitse joko opintojakso 555347S Tuotekehityksen johtamisen seminaari tai 555348S Tuotekehityksen johtamisen erikoistyö.

A440225: Opintosuunnan moduuli / Tuotekehityksen johtaminen, syventävä moduuli, 30 - 40 op

## **Täydentävä moduuli, konetekniikka (vähintään 20 op)**

Kandidaatinvaiheessa tekniikan opinnoissaan konetekniikkaa opiskellut opiskelija valitsee vähintään 20 opintopistettä **jonkin konetekniikan koulutusohjelman opintosuunnan moduulien opinnoista**. Opinnot voivat sisältää opintosuunnan opintojaksojen välttämättömiä esitieto-opintojaksoja.

A440255: Täydentävä moduuli, konetekniikka, 20 - 30 op

## **Täydentävä moduuli, rakentamistekniikan opinnot (vähintään 20 op)**

Kandidaatinvaiheessa tekniikan opinnoissaan rakentamistekniikkaa opiskellut opiskelija valitsee vähintään 20 opintopistettä konetekniikan koulutusohjelman rakennesuunnittelun tai rakentamisteknologian opintoja.

Opinnot voivat sisältää myös näiden opintojaksojen välttämättömiä esitieto-opintojaksoja ja/tai soveltuvia opintoja prosessi- ja ympäristötekniikan opintojaksotarjonnasta.

A440248: Täydentävä moduuli, rakennesuunnittelu ja rakentamisteknologia, 20 - 30 op

## **Täydentävä moduuli, prosessitekniikka (vähintään 20 op)**

Kandidaatinvaiheessa tekniikan opinnoissaan prosessitekniikkaa opiskellut opiskelija valitsee vähintään 20 opintopistettä jonkin prosessitekniikan koulutusohjelman opintosuunnan moduulien opinnoista. Opinnot voivat sisältää myös näiden opintojaksojen välttämättömiä esitieto-opintojaksoja.

A440249: Täydentävä moduuli, prosessitekniikka, 20 - 30 op

## **Täydentävä moduuli, ympäristötekniikka (vähintään 20 op)**

Kandidaatinvaiheessa tekniikan opinnoissaan ympäristötekniikkaa opiskellut opiskelija valitsee vähintään 20 opintopistettä jonkin ympäristötekniikan koulutusohjelman opintosuunnan moduulien opinnoista. Opinnot voivat sisältää myös näiden opintojaksojen välttämättömiä esitieto-opintojaksoja.

A440256: Täydentävä moduuli, ympäristötekniikka, 20 - 30 op

## **Täydentävä moduuli, sähkötekniikka (vähintään 20 op)**

Kandidaatinvaiheessa tekniikan opinnoissaan sähkötekniikkaa opiskellut opiskelija valitsee vähintään 20 opintopistettä jonkin sähkötekniikan koulutusohjelman opintosuunnan moduulien opinnoista. Opinnot voivat sisältää myös näiden opintojaksojen välttämättömiä esitieto-opintojaksoja.

A440253: Täydentävä moduuli, sähkötekniikka, 20 - 30 op

## **Täydentävä moduuli, tietotekniikka (vähintään 20 op)**

Kandidaatinvaiheessa tekniikan opinnoissaan tietotekniikkaa opiskellut opiskelija valitsee vähintään 20 opintopistettä jonkin tietotekniikan koulutusohjelman opintosuunnan moduulien opinnoista. Opinnot voivat sisältää myös näiden opintojaksojen välttämättömiä esitieto-opintojaksoja.

A440254: Täydentävä moduuli, tietotekniikka, 20 - 30 op

### **Erikoismoduuli (enintään 10 op)**

Tähän moduuliin opiskelija voi sisällyttää enintään 10 op vapaasti valittavia opintoja siten, että diplomi-insinöörin tutkinnon laajuus 120 op tulee täyteen.

A440273: Erikoismoduuli, 10 op

### **Diplomityö (30 op)**

#### **Diplomityö**

470099S: Diplomityö/tuotantotalous, 30 op

555312S: Kypsyysnäyte / tuotantotalous, 0 op

## **Kandidaatti, tuotantotalous**

Tutkintorakenteen tila: arkistoitu

Lukuvuosi: 2013-14

Lukuvuoden alkamispäivämäärä: 01.08.2013

### **Yleisohje**

#### **TUOTANTOTALOUDEN TEKNIIKAN KANDIDAATIN TUTKINNON RAKENNE (180 op)**

##### **Perus- ja aineopinnot (120 op)**

Perusopinnot sisältävät koulutusohjelman pakolliset matematiikan, fysiikan ja ohjelmoinnin opinnot. Perusopintoihin kuuluu myös tuotantotalouden ja taloustieteen perusopintojaksoja sekä kaikille pakolliset kielten opinnot.

Koulutusohjelman yhteiset aineopinnot sisältävät opiskelijoille pakollisia tuotantotalouden opintoja sekä harjoittelun.

Perusopinnoissa

- Opiskelija valitsee pakollisena sen kielen, josta hänellä on lukion pitkän oppimäärän tiedot.
- Opintojaksoista 811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielellä ja 521141P Ohjelmoinnin alkeet opiskelija voi valita, kumman opintojakson hän suorittaa. Opintojakso 521141P Ohjelmoinnin alkeet on pakollinen sähkö- ja tietotekniikkaa tekniikan opintoina suorittaville.

##### **Opintosuunnalle valmistavat moduulit (vähintään 40 op)**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opintosuunnalle valmistavat moduulit ovat tekniikan opintoja. Tekniikan opintoihin kuuluvat pakolliset opinnot (noin 20 op) ja valinnaiset opinnot siten, että tekniikan opinnot kandidaatin tutkinnossa ovat yhteensä vähintään 40 op.

Tässä opinto-oppaassa on esitetty tuotantotalouden koulutusohjelman opetussuunnitelmat kone-, rakentamis-, prosessi-, ympäristö-, sähkö- ja tietotekniikan opinnoille.

Opiskelijan täytyy valita, mitä tekniikan alaa hän opiskelee.

Opiskelija voi suorittaa tekniikan opintonsa myös muissa yliopistoissa Suomessa tai ulkomailla.

## Valinnaiset opinnot

Opiskelija voi sisällyttää tutkintoonsa noin 10 opintopistettä vapaasti valittavia opintoja siten, että tutkinnon laajuus 180 op tulee täyteen.

Vapaasti valittaviin opintoihin voi sisällyttää kielten opintoja seuraavan rajauksen mukaisesti: Kieliopintojen määrä tutkinnossa on rajoitettu siten, että kandidaatin ja diplomi-insinööri-tutkinnot yhteensä voivat sisältää korkeintaan 18 op kieliä. Tähän ei sisällytetä suomen kielen opintoja

## Kandidaatintyö ja siihen liittyviä opintoja (10 op)

## **Perus- ja aineopinnot (vähintään 120 op)**

- Valitse pakollisena kieli, josta sinulla on lukion pitkän oppimäärän tiedot.
- Voit valita opintojaksoista 811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielillä ja 521141P Ohjelmoinnin alkeet, kumman opintojakson suoritat. Opintojakso 521141P Ohjelmoinnin alkeet on pakollinen sähkö- ja tietotekniikkaa tekniikan opintoina suorittaville.
- Valitse opintojakson 555220P Teollisuustalouden peruskurssi laajuudeksi 4,5 op.

A440120: Perus- ja aineopinnot, tuotantotalous, 119,5 - 120 op

### *Kaikille pakollinen*

- 555212P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op
- 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op
- 031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op
- 031011P: Matematiikan peruskurssi II, 6 op
- 031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op
- 031019P: Matriisialgebra, 3,5 op
- 031021P: Tilastomatematiikka, 5 op
- 761121P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op
- 761101P: Perusmekaniikka, 4 op
- 761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op
- 761104P: Yleinen aaltoliikeoppi, 3 op
- 721172P: Johdon laskentatoimi, 5 op
- 721210P: Liike-elämän taloustiede, 5 op
- 555260P: Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet, 3 op
- 555220P: Teollisuustalouden peruskurssi, 3 op
- 555280P: Basic Course of Project Management, 2 op
- 555221P: Tuotannollisen toiminnan peruskurssi, 2 op
- 555262A: Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä, 3 op
- 555263A: Tekniikka, yhteiskunta ja työ, 2 op
- 555240A: Basic Course in Product Development, 3 op
- 555223A: Tuotannonohjauksen perusteet, 3 op
- 555224A: Methods of Production Management and Logistics, 4 op
- 721704A: Business Logistics, 5 op
- 555210A: Harjoittelu, 3 op
- 555284A: Case-kurssi, 3 op
- 555222A: Tuotantotalouden harjoitustyö, 2 op
- 555281A: Laadun peruskurssi, 5 op
- 555282A: Projektinhallinta, 4 op
- 555261A: Työpsykologian peruskurssi, 3 op
- 721412P: Tuote- ja markkinastrategiat, 5 op
- 900062P: Tuotantotalouden suullinen viestintä, 2 op

### *Valitse toinen näistä kielistä*

- 902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op
- 903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op

### *Valitse toinen kotimainen kieli*

- 901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op
- 900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op

*Valitse ohjelmoinnin opinnot: 521141P Ohjelmoinnin alkeet (pakollinen opiskelijalle, joka suorittaa tekniikan opinnot sähkö- tai tietotekniikasta) tai 811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielillä*

- 521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op
- 811192P: Johdatus ohjelmointiin C-kielillä, 5 op

## Opintosuunnalle valmistavat moduulit, konetekniikka (vähintään 40 op)

Konetekniikan opintoihin kuuluvat

- konetekniikan pakolliset (21 op) ja
- konetekniikan valinnaiset opinnot (vähintään 19 op).

Opiskelijan tulee suunnitella tekniikan valinnaiset opinnot siten, että ne tukevat konetekniikan pakollisten opintojen suorittamista ja/tai syventävät niissä hankittua osaamista sekä valmistavat häntä hänen valitsemansa DI-vaiheen konetekniikan opintosuunnan opintokokonaisuutta varten.

### Konetekniikan pakolliset opinnot

A440121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, konetekniikan pakolliset opinnot, 20 - 21 op

#### *Konetekniikan pakolliset opinnot*

- 461016A: Statiikka, 5 op
- 463052A: Valmistustekniikka, 5 op
- 461018A: Dynamiikka, 4 op
- 461010A: Lujusoppi I, 7 op

### Konetekniikan valinnaiset opinnot

A440122: Opintosuunnalle valmistava moduuli, konetekniikan valinnaiset opinnot, 19 - 20 op

#### *Vapaavalintaisuus*

- 461011A: Lujusoppi II, 7 op
- 464055A: Koneensuunnittelu I, 8 op
- 464051A: Koneenpiirustus, 3,5 op
- 463053A: Tuotantotekniikka I, 3,5 op
- 465061A: Materiaalitekniikka I, 5 op
- 555361A: Koneturvallisuus ja käytettävyys, 3,5 op
- 461033A: Elementtimenetelmät I, 3,5 op
- 462021A: Koneautomaatio I, 5 op
- 465077A: Hitsaustekniikka, 3,5 op
- 464056A: Koneensuunnittelu II, 6 op
- 464061A: Luovan työn tekniikka, 3 op
- 465071A: Metalliopin perusteet, 3,5 op
- 465095A: Metallien muovaus, 3,5 op
- 463058A: Valimotekniikka, 3,5 op
- 464052A: CAD, 3,5 op
- 464087A: Kunnossapitotekniikka, 5 op

## Opintosuunnalle valmistavat moduulit, rakentamistekniikka (vähintään 40 op)

Rakentamistekniikan opintoihin kuuluvat

- rakentamistekniikan pakolliset (24 op) ja
- rakentamistekniikan valinnaiset opinnot (vähintään 16 op).

Opiskelijan tulee suunnitella tekniikan valinnaiset opinnot siten, että ne tukevat rakentamistekniikan pakollisten opintojen suorittamista ja/tai syventävät niissä hankittua osaamista ja luovat pohjan DI-vaiheen rakentamistekniikan opintokokonaisuutta varten.

Mikäli opiskelija valitsee DI-vaiheen tekniikan opintoihinsa rakenteiden mekaniikan opintoja, kandidaatinvaiheeseen suositellaan sisällytettäväksi opintojaksot Lujusoppi II ja Elementtimenetelmät I.

### Rakentamistekniikan pakolliset opinnot

A440123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, rakentamistekniikan pakolliset opinnot, 22,5 - 24 op

#### *Rakentamistekniikan pakolliset opinnot*

- 461016A: Statiikka, 5 op
- 461010A: Lujusoppi I, 7 op
- 460118A: Rakennusmateriaalit, 3 op

460117A: Rakennesuunnittelun perusteet, 6 op  
 460116A: Talonrakennuksen perusteet, 3 op

### Rakentamistekniikan valinnaiset opinnot

A440124: Opintosuunnalle valmistava moduuli, rakentamistekniikan valinnaiset opinnot, 16 - 17,5 op

#### *Vapaavalintaisuus*

463052A: Valmistustekniikka, 5 op  
 460165A: Rakentamistalouden perusteet I, 3 op  
 461011A: Lujuusoppi II, 7 op  
 461033A: Elementtimenetelmät I, 3,5 op  
 460125A: Teräsrakenteiden suunnittelun perusteet, 4 op  
 460135A: Puurakenteiden suunnittelun perusteet, 4 op  
 460147A: Betonirakenteiden suunnittelun perusteet, 4 op  
 460145A: Betonirakenteet, 6 op

### Opintosuunnalle valmistavat moduulit, prosessitekniikka ja ympäristötekniikka (vähintään 40 op)

Prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin kuuluvat

- prosessi- ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot (20 op) ja
- prosessitekniikan valinnaiset opinnot (vähintään 20 op) tai
- ympäristötekniikan valinnaiset opinnot (vähintään 20 op).

Prosessi- ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot ovat kaikille prosessi- tai ympäristötekniikkaa opiskeleville tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille samat.

Opiskelijan tulee suunnitella moduulin valinnaiset opinnot siten, että ne tukevat prosessi- ja ympäristötekniikan pakollisten opintojen suorittamista ja/tai syventävät niissä hankittua osaamista sekä valmistavat häntä hänen valitsemansa DI-vaiheen prosessi- tai ympäristötekniikan koulutusohjelman opintosuunnan opintokokonaisuutta varten.

### Prosessitekniikan ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot

A440135: Opintosuunnalle valmistava moduuli, prosessitekniikan ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot, 20 op

#### *Prosessitekniikan ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot*

477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op  
 488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op  
 477201A: Taselaskenta, 5 op  
 477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op

### Prosessitekniikan valinnaiset opinnot

A440136: Opintosuunnalle valmistava moduuli/ prosessitekniikan ja ympäristötekniikan valinnaiset opinnot, prosessitekniikan valinnaiset opinnot, 20 op

#### *Prosessitekniikan valinnaiset opinnot*

477301A: Liikkeensiirto, 3 op  
 477302A: Lämmönsiirto, 3 op  
 477303A: Aineensiirto, 3 op  
 477202A: Reaktorianalyysi, 4 op  
 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op  
 477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op  
 477103A: Bioproduct Technology, 3 op  
 477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op  
 477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op  
 477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op  
 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op  
 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op  
 488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op  
 488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op  
 488201A: Environmental Ecology, 5 op

## Ympäristötekniikan valinnaiset opinnot

A440138: Opintosuunnalle valmistava moduuli/ prosessitekniikan ja ympäristötekniikan valinnaiset opinnot, ympäristötekniikan valinnaiset opinnot, 20 op

### *Ympäristötekniikan valinnaiset opinnot*

- 477301A: Liikkeen siirto, 3 op
- 477302A: Lämmönsiirto, 3 op
- 477303A: Aineensiirto, 3 op
- 477202A: Reaktorianalyysi, 4 op
- 477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op
- 477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op
- 477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op
- 477101A: Partikkelitekniikka, 3 op
- 477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op
- 477103A: Bioproduct Technology, 3 op
- 488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op
- 488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op
- 488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op
- 488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op
- 488201A: Environmental Ecology, 5 op

## Opintosuunnalle valmistavat moduulit, sähkö- ja tietotekniikka (vähintään 40 op)

Sähkö- ja tietotekniikan opintoihin kuuluvat

- sähkö- ja tietotekniikan pakolliset opinnot (20 op) ja
- sähkötekniikan valinnaiset opinnot (vähintään 20 op) tai
- tietotekniikan valinnaiset opinnot (vähintään 20 op).

Sähkö- ja tietotekniikan pakolliset opinnot ovat kaikille sähkö- ja tietotekniikkaa opiskeleville tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille samat (20 op).

Pakollisten opintojen lisäksi opiskelija valitsee valinnaisia opintoja siten, että opintosuunnalle valmistavat moduulit (eli tekniikan opinnot) ovat yhteensä vähintään 40 op.

Ennen sähkötekniikan tai tietotekniikan kursseille osallistumista, opiskelijan tulee suorittaa Johdatus työaseman käyttöön -harjoitukset. Ota yhteys Maritta Juvaniin (e-mail: [maritta.juvani@oulu.fi](mailto:maritta.juvani@oulu.fi)) syyslukukauden alussa.

Opiskelijan tulee suunnitella tekniikan valinnaiset opinnot siten, että ne tukevat pakollisten sähkö- ja tietotekniikan opintojen suorittamista ja/tai syventävät niissä hankittua osaamista ja valmistavat häntä hänen valitsemansa DI-vaiheen sähkö- tai tietotekniikan opintosuunnan opintokokonaisuutta varten.

## Opintosuunnalle valmistava moduuli, Sähkö- ja tietotekniikan pakolliset opinnot

A440139: Opintosuunnalle valmistava moduuli/Sähkö- ja tietotekniikan pakolliset opinnot, 20 op

### *Pakollisuus*

- 521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op
- 521142A: Laiteläheinen ohjelmointi, 5 op
- 521267A: Tietokonetekniikka, 4 op
- 521412A: Digitaalitekniikka 1, 6 op

## Sähkötekniikan valinnaiset opinnot

A440129: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sähkötekniikan valinnaiset opinnot, 16 op

### *Vapaavalintaisuus*

- 031018P: Kompleksianalyysi, 4 op
- 031050A: Signaalianalyysi, 4 op
- 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op
- 031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op
- 521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op
- 521205A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 4,5 op
- 521209A: Elektroniikan komponentit ja materiaalit, 2 op



- 521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op  
 521302A: Piiriteoria 1, 5 op  
 521306A: Piiriteoria 2, 4 op  
 521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op  
 521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op  
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op  
*Pakollisuus*  
 521337A-01: Digitaaliset suodattimet, luennon tentti, 0 op  
 521337A-02: Digitaaliset suodattimet, harjoitustyö, 0 op  
 521359A: Tietoliikennetekniikka 1, 2,5 op  
 521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op  
 521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op  
 521316A: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 4 op  
 521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op  
 521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op  
 521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op  
 521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op  
 521144A: Algoritmit ja tietorakenteet, 6 op  
 521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op  
 521150A: Internetin perusteet, 5 op  
 521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op  
*Pakollisuus*  
 521467A-01: Digitaalinen kuvankäsittely, luennon tentti, 0 op  
 521467A-02: Digitaalinen kuvankäsittely, harjoitustyö, 0 op  
 521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op  
 521495A: Tekoäly, 5 op  
 812346A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 6 op

### Tietotekniikan valinnaiset opinnot

A440134: Opintosuunnalle valmistava moduuli, tietotekniikan valinnaiset opinnot, 20 op

#### *Vapaavalintaisuus*

- 031018P: Kompleksianalyysi, 4 op  
 031050A: Signaalianalyysi, 4 op  
 031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op  
 031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op  
 521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op  
 521205A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 4,5 op  
 521209A: Elektroniikan komponentit ja materiaalit, 2 op  
 521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op  
 521302A: Piiriteoria 1, 5 op  
 521306A: Piiriteoria 2, 4 op  
 521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op  
 521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op  
 521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op  
*Pakollisuus*  
 521337A-01: Digitaaliset suodattimet, luennon tentti, 0 op  
 521337A-02: Digitaaliset suodattimet, harjoitustyö, 0 op  
 521359A: Tietoliikennetekniikka 1, 2,5 op  
 521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op  
 521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op  
 521316A: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 4 op  
 521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op  
 521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op  
 521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op  
 521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op  
 521144A: Algoritmit ja tietorakenteet, 6 op  
 521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op  
 521150A: Internetin perusteet, 5 op  
 521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op  
*Pakollisuus*  
 521467A-01: Digitaalinen kuvankäsittely, luennon tentti, 0 op  
 521467A-02: Digitaalinen kuvankäsittely, harjoitustyö, 0 op

521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op  
 521495A: Tekoäly, 5 op  
 812346A: Oliosuntautunut analyysi ja suunnittelu, 6 op

## **Kandidaatintyö ja siihen liittyvät opinnot (vähintään 10 op)**

555200A: Kandidaatintyö / Tuotantotalous, 8 op  
 555211A: Kypsyysnäyte / tuotantotalous, 0 op  
 900061A: Tuotantotalouden tieteellinen viestintä, 2 op

## **Valinnaiset opinnot (enintään 10 op)**

Vapaasti valittavia opintoja.

Valitse opintojaksot siten, että tekniikan kandidaatin tutkinnon laajuus (180 op) tulee täyteen.

Huom! Tekniikan kandidaatin ja diplomi-insinöörin tutkintoihin voidaan sisällyttää yhteensä enintään 18 op kieliopintoja (sisältää toisen kotimaisen kielen ja vieraiden kielten opinnot).

A440171: Valinnaiset opinnot, tekniikan kandidaatti (tuotantotalous), 0 - 20 op

## **Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot**

721704P: Business Logistics, 5 op  
 555368S: Ergonomian ajankohtaiskurssi, 3 op  
 555325S: Henkilöstöjohtaminen, 3 op  
 521319A: Johdatus tietoliikennetekniikkaan, 2,5 op  
 521481P: Johdatus työaseman käyttöön, 1 op  
 724105P: Johdon laskentatoimi, 5 op  
 813352A: Käytettävyydestaus, 5 op  
 721409P: Markkinoinnin perusteet, 5 op  
 724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op  
 521024A: Ohjelmitava elektroniikka, 5 op  
 555342S: Operaatiotutkimus, 5 op  
 555360S: Organisaatio, henkilöstö ja kehittäminen, 5 op  
 555343S: Product Data and product life cycle management, 5 op  
 555283A: Projektiviestintä, 3 op  
 555286A: Prosessi- ja laatujohtaminen, 5 op  
 555380S: Quality Management, 5 op  
 555321S: Risk Management, 3 op  
 555320S: Strategic Management, 5 op  
 555311S: Syventävä harjoittelu, 3 op  
 470460A: Sääto- ja systeemitekniikan perusteet I, 5 op  
 724110P: Taloustieteen perusteet, 5 op  
 555340S: Technology Management, 4 op  
 555348S: Tuotekehityksen johtamisen erikoistyö, 5 op  
 555347S: Tuotekehityksen johtamisen seminaari, 5 op  
 555363S: Työ- ja tuoteluovuus, 5 op

## **Opintojaksosten kuvaukset**

## Tutkintorakenteisiin kuuluvien opintokohteiden kuvaukset

### A440221: Opintosuunnan moduuli, kaikille opintosuunnille pakollinen, 30 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### A440222: Opintosuunnan moduuli/Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen, syventävä moduuli, 30 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Vapaavalintaisuus*

### 555361A: Koneturvallisuus ja käytettävyys, 3,5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa valita keskeiset suunnittelun ja johtamisen keinot, joiden avulla organisaatio toisaalta poistaa varsinkin henkilöön kohdistuvat koneiden ja tuotteiden riskitekijöitä ja toisaalta lisää koneiden ja tuotteiden hyödyllisyyttä ja käyttäjäystävällisyyttä, mukaan lukien hyvä käyttäjäkokemus, ergonomian keskeisimpien periaatteiden hallinnan kautta. Työjärjestelmäkokonaisuuden tulee tukea työhyvinvointia. Opiskelija osaa soveltaa kurssin antia yrityksen täyttäessä velvoitteitaan valtioneuvoston vuoden 2008 koneasetuksen ja (työvälineiden) käyttöasetuksen pohjalta. Tämä edellyttää osaamista, joka yritystasolla liittyy niin turvallisuusjohtamiseen kuin turvallisuussuunnitteluun osana integroitua toimintajärjestelmää ja kestäväen kehityksen kokonaisuutta – opiskelija osaa selittää

asiantuntijan ja johtajan keskeiset mahdollisuudet ja velvollisuudet koneturvallisuuden alueella. Opiskelija osaa myös ideoida turvallisuuden ja käytettävyyden tavoitteita parannettaessa omaehtoisesti yrityksen tuotannon ja tuotteiden tulevaisuuspotentiaalia.

#### **Sisältö:**

Perehtyminen EU-alueella voimassaoleviin koneiden ja laitteiden suunnittelua ja käyttöä koskeviin määräyksiin sekä määräyksiä tulkitseviin SFS-, EN- ja ISO- standardeihin. Turvallisuusanalyysien ja yrityksen turvallisuuskulttuurin merkityksen tarkasteleminen. Turvallisuuskulttuuriin liittyen perusteet työympäristöstä työturvallisuuden, työhyvinvoinnin ja tuottavuuden taustana. Perehtyminen keskeisiin suunnitteluperiaatteisiin, jotka liittyvät koneiden ja laitteiden ergonomiaan, käytettävyyteen ja kunnossapidettävyyteen. Euroopan unionin ja globaalit käytänteet ja standardit koneturvallisuuteen liittyen. Turvallisuusanalyysit, koneisiin liittyvät ja niiden käyttöön yhteydessä olevat tapaturmat. Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa. Niillä edistetään turvallisuuden ohella tuotteiden hyvää käyttäjäkokemusta ja yrityksen työhyvinvointia.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus, sitä tukee monimuoto-opetus.

#### **Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja (20 h). Luennot, monimuoto-oppiminen sekä ryhmä- ja yksilöharjoitustyöt mm. verkkoaineistoja käyttäen. Koneturvallisuusseminaari pakollisen harjoitustyön osana. Tentti, muut suorittamiseen liittyvät asiat ilmoitetaan kurssin alussa ja optimassa.

#### **Kohderyhmä:**

Kurssi on tarkoitettu erityisesti konetekniikan ja tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille sekä tuotantotalouteen suuntautuneille opiskelijoille.

#### **Esitietovaatimukset:**

-

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet ja 555364S Ergonomia.

#### **Oppimateriaali:**

Väyrynen, Nevala & Päivinen (2004) Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa, Teknologiateollisuus ry. 336 s. ISBN: 951-817-848-8 (soveltuvin osin); MetSta-verkkójulkaisu: <http://www.metsta.fi/koneturvallisuus/>; Väyrynen, S. (2011) Johdanto koneturvallisuus ja käytettävyys –kurssiin. Pdf-moniste; Käyttöasetuksen soveltamissuosituksia, Työsuojelujulkaisuja 91. Työsuojeluhallinto 2009; Koneturvallisuus. Koneiden tekniset vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. Työsuojeluhallinto 2008; Kone-, tuotanto- ja materiaalitekniikka. Koneiden turvallisuus. SFS-käsikirja 403. Suomen Standardisoimisliitto 2009; [www.sfsedu.fi](http://www.sfsedu.fi) ja [www.metsta.fi](http://www.metsta.fi) (kts. tietoja koneturvallisuus ja ergonomiastandardeista); <http://www.finlex.fi> (kts. laki 738/2002, asetus 400/2008, asetus 403/2008); TSO-5: Pienyrityksen työympäristö tuloksen tekijänä. Aluehallintovirasto 2012; Dul, J & Weerdmeester, B (2008): Ergonomics for beginners: a quick reference guide . 3rd ed. CRC Press; ; [www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/](http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/)

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja (20 h). Luennot, monimuoto-oppiminen sekä ryhmä- ja yksilöharjoitustyöt mm. verkkoaineistoja käyttäen. Koneturvallisuusseminaari pakollisen harjoitustyön osana. Tentti, muut Suorittamiseen liittyvät asiat ilmoitetaan kurssin alussa ja optimassa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

1-5.

#### **Vastuuhenkilö:**

Professori Seppo Väyrynen ja Tatu Prykäri.

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

-

### **555362S: Prosessiteollisuuden turvallisuus, 5 op**

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syys- ja kevätlukukaudella, periodeilla 2-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tunnistamaan prosessilaitoksen moninaisia vaaratekijöitä sekä hahmottamaan prosessilaitoksen turvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Hän osaa tehdä yleisiä ja yksityiskohtaisempia turvallisuusanalyysjä. Hän osaa selittää tekniikan, organisaation ja ihmisen merkitystä ja vaikutuksia riskeihin ja onnettomuuksiin. Lisäksi hän kykenee muodostamaan käsityksen riskienhallinnasta osana turvallisuusjohtamista.

**Sisältö:**

Prosessiteollisuuden häiriöttömyyden ja turvallisuuden periaatteiden integrointi tekniisiin ja organisatorisiin ratkaisuihin sekä insinööriyöhön ja -tekniikoihin.

Turvallisuusanalyysit elinkaaren eri vaiheissa. Järjestelmien ja laitosten turvallisuussuunnittelu ja käyttöturvallisuus. Turvallinen tekniikka ja turvalaitteet. Häiriö-, vika-, virhe- ja tapaturmamahdollisuuksien ja seurausten tunnistaminen ja arviointi. Vaarat ja riskit sekä niiden hallinta turvallisuusjohtamisen avulla. Tapahtuneet onnettomuudet ja niihin liittyvät vahingot, onnettomuuksien mallintaminen ja tutkinta sekä vakuuttaminen. TTT-järjestelmät sekä yritysturvallisuuskokonaisuus safety- ja security-näkökohtineen. Turvallisuusohjelmat ja -ohjeet sekä turvallisuustarkastukset. Lainsäädäntö ja standardit.

Turvallisuuskulttuuri yrityksessä. Kunnossapito. Yritysten yhteistyö alihankintaverkostoissa (HSEQ-kokonaisuus tilaaja-toimittaja-yhteistyössä, työturvallisuuskorttijärjestelmät). Uutena sovellusalueena kurssilla otetaan eri tavoin huomioon vuoriteollisuuden ja kaivosteknologian erityiskysymyksiä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu ohjattua opetusta yhteensä 85 h sisältäen luennot ja harjoitustyön tarvittavine ohjauksineen sekä tentin.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijat. Sopii myös muille koulutusohjelmille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet.

**Oppimateriaali:**

Laitinen, H, Vuorinen, M & Simola, A (2009) Työturvallisuuden ja -terveyden johtaminen, Tietosanoma, ISBN: 978-951-885-275-2 (sid.); Kletz T. & Amyotte P. (2010) Process Plants: A Handbook for Inherently Safer Design, Second Edition. CRC Press (soveltuvin osin); Luennoilla käsitellyt aiheet ja harjoitukset, esim. Tukesin, STM:n ja TVL:n uusimmat aineistot sekä sivustot [www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/](http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/) ja <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/alarp> sekä muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti, harjoitustyöt ja seminaariesitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Henri Jounila ja Seppo Väyrynen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555364S: Ergonomia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus syyslukukaudella periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa esitellä ja perustella ihmisen ja artefaktin vuorovaikutuksen olennaisia periaatteita tuotannossa ja tuotteiden käytössä. Hän osaa valita ihmisen ja tuotteen yhteensopivuutta parantavia menetelmiä työntekijän tai tuotteen käyttäjän turvallisuuden, terveyden, hyvinvoinnin sekä aikaansaamisen ja käyttäjätuottavuuden tavoitekokonaisuuden kannalta. Edelleen hän osaa kehittää tuotantoa ja suunnitella tuotteita käyttäjäkeskeisesti teollisuudessa ja osaa soveltaa ergonomian menetelmiä tiedepohjaisessa innovaatiotoiminnassa.

**Sisältö:**

Fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia työjärjestelmän ja tuotteiden suorituskyvyn, käytettävyyden ja hyvinvoinnin edistäjänä.

Ergonomian määrittely tieteellisesti ja käytännöllisesti. Ergonominen kriteeristö ja sen monitieteiset teoreettiset perusteet. Hyötyarvoanalyysi ja muut tuotearviointien menetelmät käytettävyystekniikassa.

Ergonomiakriteeristön suhteutus tuotteen tai järjestelmän ominaisuus-vaatimusten kokonaisuuteen.

Tuotteiden ja työvälineiden sovittaminen ihmisen fysiologisiin ja kognitiivisiin ominaisuuksiin. Ergonomia kytetään käyttäjä-tuote-tehtävä-yhteisö-käyttöympäristö - järjestelmään. Ergonomian vaikutus tuotteiden ja järjestelmien (hardware ja software) asiakaslähtöiseen kilpailukykyyn ja laatuun. Käytettävyyden selvittäminen kokeellisesti ja heuristisesti. Suomen ja Euroopan talousalueen lainsäädäntö ja normit ergonomian kannalta. Ihmisen ja teknologian välinen toimintoallokointi. Esimerkkisovellukset liittyvät mm.

koneisiin, tuotteisiin, hyvinvointiteknologiaan, informaatioteknologiaan, rakennettuun ympäristöön, työpisteisiin, tuotantosoluihin, pääsyteihin, käyttöliittymiin, hallintalaitteisiin, näyttö- ja mittalaitteisiin, teknologian käyttöönottoon, ohjaamoihin, valvomoihin, kunnossapitoon, nostoihin, gerontechnologiaan ja ihmisten toimintarajoitteisiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, sitä tukee monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja (26 h). Luennot, monimuoto-oppiminen sekä ryhmä- ja yksilöharjoitustyöt mm. verkkoaineistoja käyttäen. Seminaari pakollisen harjoitustyön osana. Tentti, muut suorittamiseen liittyvät asiat ilmoitetaan kurssin alussa ja optimassa.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on tarkoitettu erityisesti teknillisen tiedekunnan tuotantotalouden koulutusohjelmaan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien tuotantotalouden opintosuunnan opiskelijoille. Se sopii monitieteisen luonteensa takia myös muiden koulutusohjelmien opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet ja 555262A Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä.

**Oppimateriaali:**

Väyrynen, S., Nevala, N. & Päivinen, M. (2004) Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa, Teknologiateollisuus ry. 336 S. ISBN: 978-0-8493-7306-0 (sid.), 0-8493-7306-9-(sid.); SFS-ergonomiastandardit (EN-ISO, www.sfs.fi); www.ttl.fi/fi/ergonomia; SFS-Käsikirja 48-1: Esteettömyys. Osa 1: Johdanto ja periaatteet tuotteiden, palveluiden ja ympäristöjen suunnitteluun. 2010 (soveltuvin osin); Bridger, R. (2009). Introduction to ergonomics. 3rd edition. CRC Press. Muu luentojen yhteydessä jaettava tai ilmoitettava ajankohtainen materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti, harjoitustyöt ja seminaariesitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Seppo Väyrynen ja Tatu Prykäri.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555366S: Kemiaalliset ja fysikaaliset työympäristötekijät, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tunnistamaan työympäristön kemiallisia, fysikaalisia ja biologisia vaaroja. Hän tuntee mittausten perusteet, joiden pohjalta hän osaa suunnitella ja tehdä mittauksia sekä dokumentoida ja analysoida mittausten tuloksia. Lisäksi opiskelija osaa käyttää yleisimpiä melu- ja valaistusmittareita.

**Sisältö:**

Teollisuuden ja muiden työpaikkojen hyvään kemialliseen, fysikaaliseen ja biologiseen työympäristöön perehtyminen niin työsuojelun kuin tuottavuuden edistäjänä. Työhygieenisten riskien hallinta: työympäristössä esiintyvien aineiden ja energioiden (melu, värinä, valaistus, säteilyt jne.) esiintyminen, tunnistaminen, vaikutukset ihmiseen sekä torjunnan periaatteet. Työhygieeniset mittaukset: mittaussuunnittelu, toteutus sekä mittauspöytäkirjan ja lausunnon laadinta. Turvallisuusjohtaminen ja riskien arviointi siltä osin kuin ne liittyvät kurssin painopisteisiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu ohjattua opetusta yhteensä 50 h sisältäen yhteiset kokoontumiset ja harjoitustyön tarvittavine ohjauksineen. Harjoitustyössä painottuvat käytännönläheiset mittaustehtävät.

**Kohderyhmä:**

Prosessitekniikan ja tuotantotalouden koulutusohjelmien opiskelijat. Sopii myös muille tekniikan koulutusohjelmille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet.

**Oppimateriaali:**

Työhygieniset mittaukset, Työterveyslaitos 2007, ISBN: 978-951-802-754-9 (nid.); Starck, J. ym.: Työhygieniä, Työterveyslaitos 2008, ISBN: 978-951-802-604-7 (sid.). Sekä muu kurssilla ilmoitettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Yhteiset kokoontumiset, harjoitustyö ja seminaariesitys sekä tentti tai tentit. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Henri Jounila ja Professori Seppo Väyrynen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555367S: Työtieteen erikoistyö, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555379S Tuotantotalouden erikoistyö 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 2-5 tai sovittavalla tavalla.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa työympäristön, työvälineiden ja työyhteisön kehittämisen sekä tuotekehityksen tietotaitokokonaisuutta käytännön soveltaviin haasteisiin. Hän osaa hyödyntää edellä mainitun akateemisen osaamisen periaatteita yrityksissä ja työpaikoilla suunnittelun ja johtamisen tilanteissa. Opiskelija osaa vastata ajankohtaiseen käytännön työjärjestelmän tai tuotekehityksen haasteeseen menetelmällisellä lähestymistavalla ja empiirisellä aineistolla. Opiskelijan on tärkeää oppia näkemään ja kehittämään ihmisen, hänen hyödyntämänsä teknologian, työtehtävien ja



prosessien, yhteisön, työympäristön sekä sidosryhmien järjestelmäkokonaisuutta tavoitteellisesti ja tulevaisuussuuntautuneesti. Opiskelija osaa hyödyntää myös tutkimuspohjaista lähestymistapaa oli tavoiteasettaja sitten yritys tai sitä yleisempi tutkimusorganisaatio tai t & k-hanke. Työn projektimuotoisuuden takia opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa pienen tutkimuksen. Myös mahdolliset jatko-opinnot saavat tärkeää taustoitusta, tai mahdollisesti osasuorituksen.

#### **Sisältö:**

Opiskelijat perehtyvät syvällisesti jonkin työtieteen osa-alueen erityiskysymykseen sekä alan kirjallisuuteen, muihin lähteisiin, tietokoneavusteisiin menetelmiin (ohjelmistot, internet), laboratoriomenetelmiin ja kenttätutkimuksen menetelmiin sekä näiden soveltamiseen käytännön tilanteissa; työn aihe voi painottua käytännön kehittämishankkeisiin tai tutkimuksellisiin ja menetelmällisiin asioihin. Luovan työn tekniikoita ja tehtävän projektointia hyödynnetään.

#### **Järjestämistapa:**

Osin lähiopetus, sitä tukee monimuoto-opetus. Pääosin itsenäistä työskentelyä.

#### **Toteutustavat:**

Opintojaksoon kuuluu lyhyt luento-osuus. Pääosin opintojakso koostuu opiskelijan yksin ja osin seminaariryhmässä tekemästä ohjatusta harjoitustyöstä josta raportoidaan laajasti kirjallisesti; työtä käsitellään myös loppuseminaaritilaisuudessa. Lisäksi opiskelija kokoaa oman työtieteen alan osaamisprofiilinsa.

#### **Kohderyhmä:**

Kurssi on tarkoitettu erityisesti teknillisen tiedekunnan tuotantotalouden koulutusohjelmaan sekä prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien tuotantotalouden opintosuunnan loppuvaiheen opiskelijoille. Se sopii monitieteisen luonteensa takia myös muiden osastojen ja tiedekuntien opiskelijoille sekä työtieteen jatko-opintoihin.

#### **Esitietovaatimukset:**

Erikoistyöhön tulevilta vaaditaan, että työtieteen yksikön vastuulla olevien opintosuuntien keskeisimmät opintojaksot, tai vastaavat opinnot, on suoritettu.

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kts. edellinen kohta.

#### **Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Itsenäinen laajahkon raporttidokumentin tuottaminen. Se arvostellaan opinnäytetyön tyyliin.

Seminaarityöskentely ja -esitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

1-5

#### **Vastuuhenkilö:**

Professori Seppo Väyrynen.

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

-

### **721614A: Työoikeus, 7 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pulkkinen Markku

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **Leikkaavuudet:**

ay724612P Työoikeus (AVOIN YO) 5.0 op

ay721614A Työoikeus (AVOIN YO) 7.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

7 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodi C.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa Suomen työoikeuden keskeisimpiä periaatteita ja sen perusteella opiskelija myös tunnistaa työsopimuksen ja työehtosopimusjärjestelmän liittynän toisiinsa. Opiskelija tietää keskeisimmät työntekijän yksityisyyttä suojaavat periaatteet ja ymmärtää niiden merkityksen esimerkiksi työhaastattelussa ja muutenkin työelämässä. Opiskelija osaa soveltaa työaikalakia ja vuosilomalakia pääpiirteissään. Opiskelija ymmärtää työsuojelulainsäädäntöön liittyvät työelämän vaatimukset ja tietää työturvallisuuslainsäädännön keskeisimmän sisällön.

**Sisältö:**

Opintojakson tavoitteena on antaa kuva työelämän oikeudellisesta sääntelystä. Opiskelija saa tiedot työsopimukseen liittyvistä oikeussäännöistä sekä työsopimuslaista. Lisäksi opintojaksossa annetaan tiedot työelämän yksittäisten ja kollektiivisten ristiriitojen ratkaisusäännöksistä ja -menetelmistä sekä kansainvälisestä työoikeudesta, erityisesti Euroopan Yhteisön työoikeudesta.

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

30 h luentoja, joihin sisältyvät alan oikeustapauksiin tutustuminen sekä omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirja : Työsopimusoikeus, Kari-Pekka Tiitinen; Tarja Kröger. Kustantaja: Talentum Media Oy (2008) ISBN: 9789521412592

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Yritysjuridiikan lehtori Markku Pulkkinen.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujamäärä on rajattu.

**A440223: Opintosuunnan moduuli/Käytettävyyden ja työhyvinvoinnin hallinta ja johtaminen, valinnaiset, 3 - 13 op**

Voimassaolo: 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## **A440224: Opintosuunnan moduuli/Laatu- ja projektijohtaminen, syventävä moduuli, 30 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Vapaavalintaisuus*

### **555382S: Management of a project-based firm, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa projektiliiketoiminnan johtajuusalueet ja ymmärtää niiden keskeiset sisällöt. Opiskelija pystyy vertailemaan projektiliiketoiminnan erityispiirteitä erilaisissa työskentely-ympäristöissä ja analysoimaan niiden vaikutuksia yrityksen liiketoimintamalliin. Opiskelija pystyy arvioimaan yksittäisen projektin ja sen johtamisen merkitystä koko yrityksen liiketoimintatavoitteiden saavuttamisessa.

**Sisältö:**

Projektiliiketoiminnan erityispiirteet, projektirytyksen liiketoimintamallit, projektien myynti ja markkinointi, projektisalkun hallinta, projektiverkoston hallinta, neuvottelut ja sopimusten hallinta.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja niihin liittyvät harjoitukset sekä luentopäiväkirja, pienryhmissä toteutettava harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

555280P Projektitoiminnan peruskurssi ja 555282A Projektinhallinta tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja muu myöhemmin määriteltävä kirjallisuus. Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY, ISBN: 951-0-31482-X (nid.), saatavilla [http://pbggroup.aalto.fi/en/the\\_book\\_and\\_the\\_glossary/](http://pbggroup.aalto.fi/en/the_book_and_the_glossary/)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suoritukseen vaaditaan oppimispäiväkirjan pitäminen, pienryhmissä tehtävän harjoitustyön kirjallinen raportointi sekä työn esittäminen.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi antaa opiskelijalle perusvalmiudet projektimaista toimintaa harjoittavan yrityksen johtamiseen.

**555381S: Projektijohtajuus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jokinen, Tauno Jaakko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555391S Advanced Course in Project Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee kuvaamaan ja soveltamaan johtajuuden keskeisiä teorioita.

**Sisältö:**

Johtajuuden keskeiset teoreettiset viitekehykset ja niiden historiallinen perspektiivi. Psykodynaaminen ja morenolainen näkökulma henkilökohtaisen johtajuuden kehittämiseen.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssin lähiopetus järjestetään intensiivipäivänä ja kurssin jälkeen järjestettävänä opitun yhteenvetokeskusteluna. Intensiivipäivään osallistuminen edellyttää hyväksytyä suoritusta kirjallisesta esitehtävästä. Kirjallisen esitehtävän lisäksi opiskelijat laativat myös henkilökohtaisen oppimispäiväkirjan.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina suositellaan kurssia 555282A Projektinhallinta tai vastaavien tietojen hallintaa.

**Oppimateriaali:**

Northouse PG (2001) Leadership: Theory and Practice; Second Edition. Sage Publications, Thousand Oaks. ISBN: 0-7619-1926-0 (nid.), 0-7619-1925-2 (sid.) (tai uudempi versio).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arvosana perustuu esitehtävän ja oppimispäiväkirjan arviointiin. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Mirja Väänänen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi antaa opiskelijalle käsityksen johtajuuden teoreettisista perusteista, sekä valmiudet oman johtajuuden kehittämiseen.

**555322S: Production Management, 3 op**

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555333S Production Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Periods 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

After finishing this course, the student will be able to analyze production processes and to define the cornerstones of managing different production modes. In addition the student will know how to analyze the bottlenecks in different production processes. Understanding the content of lean production. By combining this and previous courses, the student will be able to define the most important development areas in production processes.

**Sisältö:**

Analysing and developing manufacturing environment. Lean production. Change management. Management and operation information methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and group homework.

**Toteutustavat:**

Lectures, group work, seminar.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555223A Introduction to production control & 555224A Methods of production management and logistics.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and group work.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**555323S: Hankintatoimen johtaminen, 3 op**

**Opiskelumoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kess, Pekka Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555330S Hankintatoimen johtaminen 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tuotannollisen yrityksen hankintatoimintaan ja sen johtamiseen strategisesta ja operatiivisesta näkökulmasta. Kurssin suoritettuaan opiskelija on perillä hankintatoimen johtamisen peruskäsitteistä. Opiskelija osaa kuvata oston osana muuta yritystoimintaa ja osaa selittää ostamisen tehokkuuden johtamisen merkityksen. Opiskelija osaa analysoida ostotoiminnan prosesseja ja analyysiinsä perustuen esittää kehittämiskohteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia asiantuntijaroolissa ostotoiminnan kehittämisessä.

**Sisältö:**

Hankintatoimi tuotannollisessa yrityksessä, hankintastrategian periaatteet ja käytännöt, ostostrategiat, toimittajat ja tuotteet, tuotteiden hankinta, hankintatoimen tietojärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, ryhmätyö.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Tekniikan kandidaatti (Tuotantotalous) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555324S Tilaus-toimitusketjun johtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luentoaineisto. Muu kirjallisuus ilmoitetaan kurssin yhteydessä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ryhmätyö/tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professori Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555324S: Tilaus-toimitusketjun johtaminen, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kess, Pekka Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555331S Tilaus-toimitusketjun johtaminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso perehdyttää opiskelijat uusimpiin teorioihin ja käytänteisiin tilaus-toimitusketjun johtamisessa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää toimitusketjun johtamisen peruskäsitteet. Opiskelija osaa kuvata toimitusketjun rakenteita ja osaa selittää toimitusketjun tehokkuuden johtamisen merkityksen. Opiskelija osaa analysoida toimitusketjun toimintaa ja analyysiinsä perustuen esittää kehittämiskohteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia asiantuntijaroolissa toimitusketjun kehittämisessä.

**Sisältö:**

Tilaus-toimitusketjun johtaminen, analysointi ja kehittäminen.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, ryhmätyö, loppuraportti ja seminaari.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

555320S Strateginen johtaminen, Tekniikan kandidaatti (Tuotantotalous) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, Sakki, J. (2009) Tilaus-toimitusketjun hallinta, Vantaa, Jouni Sakki Oy.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ryhmätyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professori Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**555385S: Laatujohtamisen seminaari, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555378S Tuotantotalouden seminaari 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy systemaattisesti analysoimaan yrityksen liiketoimintaan liittyviä haasteita ja kehittämään vaihtoehtoisia ratkaisuja näihin haasteisiin.

**Sisältö:**

Vaihtuvasisältöinen kurssi ajankohtaisista aiheista.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Määritellään erikseen seminaarin alussa.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat



**Esitietovaatimukset:**

TUTA-kandidaatti tai vastaava.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään erikseen seminaarin alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Määritellään erikseen seminaarin alussa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala, Osmo Kauppila

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tavoite on oppia hyödyntämään erilaisia menetelmiä yrityksen strategiaan tai operatiiviseen toimintaan liittyvässä päätöksenteossa.

**555386S: Projektijohtamisen seminaari, 5 op**

**Opiskelumuo:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555378S Tuotantotalouden seminaari 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy esittelemään projektijohtamiseen ja projektiliiketoiminnan tutkimusalueita. Hän pystyy arvioimaan näiden alojen tutkimusta ja keskustelemaan siitä kriittisesti.

**Sisältö:**

Opetustilaisuuksissa käsitellään jokaiseen seminaaritalaisuuteen erikseen määriteltyjä projektinjohtamisen tai projektiliiketoiminnan tutkimusteemoja.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Seminaari toteutetaan jatkuvana ja opiskelija voi itse valita mihin seminaaritalaisuuksiin hän osallistuu lukuvuoden aikana.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

TUTA-kandidaatti tai vastaava.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Seminaaritulaisuuteen koottava artikkelipaketti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vähintään yhdessä seminaaritulaisuudessa puheenjohtajana toimiminen ja siihen liittyvän artikkelikokoelman valinta erikseen vastuuopettajan kanssa sovittavasta tutkimusteemasta, artikkeleihin tutustuminen ja aktiivinen osallistuminen yhteensä vähintään kuuteen seminaaritulaisuuteen ja kirjallisuusraportti yhdestä tutkimusteemasta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tavoitteena on perehtyä projektijohtamisen ja projektiliiketoiminnan keskeisiin tutkimusalueisiin.

**555387S: Laatujohtamisen erikoistyö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi, Osmo Kauppila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555379S Tuotantotalouden erikoistyö 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy analysoimaan ja kehittämään laatujohtamisen menetelmiä hyödyntävän yrityksen toimintoja.

**Sisältö:**

Työt vaihtelevat sekä aiheensa että tyyppinsä puolesta. Harjoitustyö tehdään pääsääntöisesti yrityksen antamasta aiheesta, jossa perehdytään todellisen ongelman ratkaisuun.

**Järjestämistapa:**

Toteutus monimuoto-opetuksena.

**Toteutustavat:**

Työn suorituksesta sovitaan erikseen työn ohjaajan kanssa. Työ toteutetaan yksilöllisesti tai pienryhmässä.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

TUTA-kandidaatti tai vastaava.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytyyn suoritukseen edellytyksenä on tutkimussuunnitelman laatiminen, aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen tutustuminen, ongelman ratkaisun esittäminen sekä siihen kirjallinen raportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Osmo Kauppila

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tavoitteena on laatujohtamisen menetelmien soveltaminen yrityksen toiminnassa ja sen kehittämisessä. Opintojaksossa tarjotaan opiskelijalle mahdollisuus opintojen loppuvaiheessa yhdistää ja soveltaa aiemmissa opinnoissa hankittuja tietoja laajemman harjoitustyön muodossa. Opintojaksossa opiskelija perehtyy tutkimustyön tekemiseen ja tulosten raportointiin.

**555388S: Projektijohtamisen erikoistyö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555379S Tuotantotalouden erikoistyö 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi/englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy analysoimaan ja kehittämään projektiyrityksen toimintoja.

**Sisältö:**

Työt vaihtelevat sekä aiheensa että tyyppinsä puolesta. Harjoitustyö tehdään pääsääntöisesti yrityksen antamasta aiheesta, jossa perehdytään todellisen ongelman ratkaisuun.

**Järjestämistapa:**

Toteutus monimuoto-opetuksena.

**Toteutustavat:**

Työn suorituksesta sovitaan erikseen työn ohjaajan kanssa. Työ toteutetaan yksilöllisesti tai pienryhmässä.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

TUTA-kandidaatti tai vastaava.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään tapauskohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytyt suorituksen edellytyksenä on tutkimussuunnitelman laatiminen, aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen tutustuminen, ongelman ratkaisun esittäminen sekä siihen kirjallinen raportti.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Tavoitteena on projektinhallinnan ja projektiliiketoiminnan johtamismenetelmien soveltaminen projektiyrityksen toiminnassa ja sen kehittämisessä. Opintojaksossa tarjotaan opiskelijalle mahdollisuus opintojen loppuvaiheessa yhdistää ja soveltaa aiemmissa opinnoissa hankittuja tietoja laajemman harjoitustyön muodossa. Opintojaksossa opiskelija perehtyy tutkimustyön tekemiseen ja tulosten raportointiin.

**555345S: Advanced Course in Product Development, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555351S Advanced Course in Product Development 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

6 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

The student understands the objectives of requirements engineering in order to develop sustainable products. The course familiarizes the student to requirements engineering process and its key activities. After finishing the course, the student will be able to analyze requirements engineering in product development processes. The student knows Design for Excellence (DfX) practice. The student can recognize different stakeholder specific requirements and their diversity.

**Sisältö:**

The concepts of requirements management, requirements engineer process, requirement prioritization and valuation, Design for Excellence (DfX), different stakeholders and their requirements for product development.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures and group work.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555240A Basic course in product development, 555340S Technology management.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Group work, exam.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A440226: Opintosuunnan moduuli/Tuotannollisen toiminnan johtaminen, syventävä moduuli, 30 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Valitse vaihtoehtoisesti 555326S Tuotannon johtamisen erikoistyö tai 555327S Tuotannon johtamisen seminaari*

**555326S: Tuotannon johtamisen erikoistyö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555379S Tuotantotalouden erikoistyö 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op. Opintojakso on mahdollista suorittaa myös laajempaan kuin 5 opintopistettä, mutta tästä on sovittava erikseen erikoistyön ohjaajan kanssa.

**Opetuskieli:**

Suomi, opiskelija voi tehdä työn myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Tuotannon johtamisen menetelmien soveltaminen yrityksen toimintaan ja kehitykseen. Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee systemaattisesti analysoimaan ja kehittämään yrityksen toimintoja tuotannon johtamisen keinoin. Opiskelija osaa myös esittää tuotannon johtamiseen liittyviä tutkimusalueita ja kykenee arvioimaan alueita sekä keskustelemaan niistä kriittisesti. Kurssilla opiskelija yhdistää ja soveltaa aikaisempaa osaamistaan laajan tutkimuksen muodossa. Opiskelija tutustuu tutkimustyöhön ja tulosten raportointiin.

**Sisältö:**

Työt vaihtelevat sekä aiheensa että tyyppinsä puolesta. Harjoitustyö tehdään pääsääntöisesti yrityksen antamasta aiheesta, jossa perehdytään todellisen ongelman ratkaisuun.

**Järjestämistapa:**

Sovitaan erikseen kurssin alkaessa.

**Toteutustavat:**

Menetelmistä sovitaan työn ohjaajan kanssa. Tutkimussuunnitelma, tutustuminen oleelliseen kirjallisuuteen, ongelman ratkaiseminen sekä kirjallinen raportti ovat suorituksen edellytyksenä. Työ voidaan tehdä yksin tai ryhmässä.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Tekniikan kandidaatti (Tuotantotalous) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään tehtäväkohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkimusraportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 tai hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Professori Pekka Kess

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**555327S: Seminar in Production Management : Lab to Market, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kess, Pekka Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555375S Lab to Market 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, opiskelija voi tehdä työn myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Tuotannon johtamisen menetelmien soveltaminen yrityksen toimintaan ja kehitykseen. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja kehittää yrityksen toimintoja soveltamalla tuotannon johtamisen menetelmiä.

**Sisältö:**

Kussakin seminaarissa käsitellään tiettyä tuotantoon ja/tai tuotannon johtamiseen liittyvää aihealuetta syvällisesti. Aihealue määritellään seminaariin osallistuvien opiskelijoiden erikoistumistavoitteiden mukaan. Työskentelyyn kuuluu luentojen lisäksi henkilökohtaisen tutkimusraportin suunnittelu, laatiminen, esittäminen ja keskusteluun osallistuminen.

**Järjestämistapa:**

Sovitaan erikseen kurssin alkaessa.

**Toteutustavat:**

Menetelmistä sovitaan työn ohjaajan kanssa. Tutkimussuunnitelma, tutustuminen oleelliseen kirjallisuuteen, ongelman ratkaiseminen sekä kirjallinen raportti ovat suorituksen edellytyksenä. Työ voidaan tehdä yksin tai ryhmässä.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Tekniikan kandidaatti (Tuotantotalous) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään tehtäväkohtaisesti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Määritellään kurssin alkaessa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professori Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Lab to Market

*Vapaavalintaisuus***555322S: Production Management, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555333S Production Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Periods 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

After finishing this course, the student will be able to analyze production processes and to define the cornerstones of managing different production modes. In addition the student will know how to analyze the bottlenecks in different production processes. Understanding the content of lean production. By combining this and previous courses, the student will be able to define the most important development areas in production processes.

**Sisältö:**

Analysing and developing manufacturing environment. Lean production. Change management. Management and operation information methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and group homework.

**Toteutustavat:**

Lectures, group work, seminar.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555223A Introduction to production control & 555224A Methods of production management and logistics.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam and group work.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**555323S: Hankintatoimen johtaminen, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kess, Pekka Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555330S Hankintatoimen johtaminen 5.0 op



**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tuotannollisen yrityksen hankintatoimintaan ja sen johtamiseen strategisesta ja operatiivisesta näkökulmasta. Kurssin suoritettuaan opiskelija on perillä hankintatoimen johtamisen peruskäsitteistä. Opiskelija osaa kuvata oston osana muuta yritystoimintaa ja osaa selittää ostamisen tehokkuuden johtamisen merkityksen. Opiskelija osaa analysoida ostotoiminnan prosesseja ja analyysiinsä perustuen esittää kehittämiskohteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia asiantuntijaroolissa ostotoiminnan kehittämisessä.

**Sisältö:**

Hankintatoimi tuotannollisessa yrityksessä, hankintastrategian periaatteet ja käytännöt, ostostrategiat, toimittajat ja tuotteet, tuotteiden hankinta, hankintatoimen tietojärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, ryhmätyö.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Tekniikan kandidaatti (Tuotantotalous) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555324S Tilaus-toimitusketjun johtaminen.

**Oppimateriaali:**

Luentoaineisto. Muu kirjallisuus ilmoitetaan kurssin yhteydessä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ryhmätyö/tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555324S: Tilaus-toimitusketjun johtaminen, 3 op****Opiskelumuuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kess, Pekka Antero**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

555331S Tilaus-toimitusketjun johtaminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakso perehdyttää opiskelijat uusimpiin teorioihin ja käytänteisiin tilaus-toimitusketjun johtamisessa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää toimitusketjun johtamisen peruskäsitteet. Opiskelija osaa kuvata toimitusketjun rakenteita ja osaa selittää toimitusketjun tehokkuuden johtamisen merkityksen. Opiskelija osaa analysoida toimitusketjun toimintaa ja analyysiinsä perustuen esittää kehittämiskohteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia asiantuntijaroolissa toimitusketjun kehittämisessä.

**Sisältö:**

Tilaus-toimitusketjun johtaminen, analysointi ja kehittäminen.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, ryhmätyö, loppuraportti ja seminaari.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

555320S Strateginen johtaminen, Tekniikan kandidaatti (Tuotantotalous) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, Sakki, J. (2009) Tilaus-toimitusketjun hallinta, Vantaa, Jouni Sakki Oy.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ryhmätyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professori Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**555344S: Management Information Systems, 5 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

555314S Management Information Systems 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

The aim of the course is to provide readiness for enterprise information system designing, purchasing, and development tasks. The aim is to familiarize a student with the significance of information and its management when controlling processes. After completing the course student can explain the key concepts of management information systems (MIS). The student can define the information needs of management processes and how information systems can meet these needs. The student can describe the key features of the following types of systems: DSS, GDSS, EIS, BI, and ERP. The student can analyse the state of the management in an organisation, and can suggest a suitable type of information system to support the management. After the course the student can take part in the organisational development from MIS viewpoints.

**Sisältö:**

Management information systems (MIS), information systems in decision making and leadership, Decision Support Systems (DSS), Group Support Systems (GSS), Executive Information Systems (EIS), the effects of information technology in operations, examining the effects of information and communication technology on productivity, financial growth, and the formation of national competitiveness.

**Järjestämistapa:**

multiple methods available. The principal way to conduct the course is participate face-to-face teaching (that is held mainly in Finnish). Course is also given in English based on distance learning and closing session where the group work is represented.

**Toteutustavat:**

Lectures and independent work, or group work and seminar.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

B.Sc. in Industrial Engineering and Management or equivalent.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture materials and given set of journal articles. Laudon, K.C. & Laudon, J.P. 2004. Management Information systems. Prentice Hall. ISBN: 0-13-120681-8.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Learning diary (recommended when participating to the lectures), or group work report and seminar representation (recommended for exchange students), or exam.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**555341S: Productivity and Performance Management, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

3 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

After finishing the course, the student will be able to analyse the efficiency of activities in an organization, from both internal and external viewpoints. The internal analysis is based on Balanced Score Card or other equivalent performance measurement. External measurement of efficiency is based on analysing productivity development and the factors affecting it.

**Sisältö:**

The concepts of productivity and performance and the levels to their examination. Productivity and its significance to an enterprise's processes and profitability. Measuring productivity and performance. The metrics of productivity and operative steering tools. An enterprise's internal and external productivity. The analysis and the tools for analysis of productivity and the approaches for measuring productivity in industry.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and group work.

**Toteutustavat:**

Lectures, group work.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555340S Technology management.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture materials. Sumanth, D.J. 1998. Total productivity management, A systematic and quantitative approach to compete in quality, price and time. CRC Press LLC. 407 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

### 555381S: Projektijohtajuus, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jokinen, Tauno Jaakko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555391S Advanced Course in Project Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee kuvaamaan ja soveltamaan johtajuuden keskeisiä teorioita.

**Sisältö:**

Johtajuuden keskeiset teoreettiset viitekehykset ja niiden historiallinen perspektiivi. Psykodynaaminen ja morenolainen näkökulma henkilökohtaisen johtajuuden kehittämiseen.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssin lähiopetus järjestetään intensiivipäivänä ja kurssin jälkeen järjestettävänä opitun yhteenvetokeskusteluna. Intensiivipäivään osallistuminen edellyttää hyväksytyä suoritusta kirjallisesta esitehtävästä. Kirjallisen esitehtävän lisäksi opiskelijat laativat myös henkilökohtaisen oppimispäiväkirjan.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina suositellaan kurssia 555282A Projektinhallinta tai vastaavien tietojen hallintaa.

**Oppimateriaali:**

Northouse PG (2001) Leadership: Theory and Practice; Second Edition. Sage Publications, Thousand Oaks. ISBN: 0-7619-1926-0 (nid.), 0-7619-1925-2 (sid.) (tai uudempi versio).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arvosana perustuu esitehtävän ja oppimispäiväkirjan arviointiin.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Mirja Väänänen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssi antaa opiskelijalle käsityksen johtajuuden teoreettisista perusteista, sekä valmiudet oman johtajuuden kehittämiseen.

**555346S: Product portfolio management, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Tolonen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 4-6

**Osaamistavoitteet:**

The course familiarizes students with the broad concepts of product management. After finishing the course, the student understands central principles and contents of product management. Student knows the basics of product portfolio management and understands the ways to analyse products business case. A student learns to see product management as an organizational lifecycle function that focus managing all products and related actions in all product lifecycle phases. The student can apply the learned things and methods in different industries in order to develop systematic product management.

**Sisältö:**

Basic issues in product management, sub-processes that are included in product management, methods and tools for product management, product portfolio management, product business case.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face learning.

**Toteutustavat:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555240A Basic course in product development, 555340S Technology management, 555320S Strategic management.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Will be defined at the beginning of the course.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A440225: Opintosuunnan moduuli / Tuotekehityksen johtaminen, syventävä moduuli, 30 - 40 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnan moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **A440255: Täydentävä moduuli, konetekniikka, 20 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **A440248: Täydentävä moduuli, rakennesuunnittelu ja rakentamisteknologia, 20 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **A440249: Täydentävä moduuli, prosessitekniikka, 20 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **A440256: Täydentävä moduuli, ympäristötekniikka, 20 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **A440253: Täydentävä moduuli, sähkötekniikka, 20 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## **A440254: Täydentävä moduuli, tietotekniikka, 20 - 30 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Täydentävä moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## **A440273: Erikoismoduuli, 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Erikoismoduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## **470099S: Diplomityö/tuotantotalous, 30 op**

**Voimassaolo:** - 19.09.2018

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555300S Diplomityö 30.0 op

**Laajuus:**

30 op

**Opetuskieli:**

Suomi, työn voi tehdä myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Diplomityön tehtyään opiskelija osaa ratkaista organisaatioiden tuotantotaloudellisia ongelmia itsenäisesti eli osaa laatia tutkimussuunnitelman, määrittellä tutkimusongelman ja tutkimuskysymykset. Lisäksi opiskelija osaa valita tutkimukseen sopivan tieteellisen näkökulman sekä laatia tilanteeseen sopivan ongelmanratkaisuprosessin ja kriittisesti arvioida tätä prosessia. Opiskelija osaa ohjata itseään laatimansa tutkimussuunnitelman mukaisesti. Opiskelija osaa hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa laatia ohjeen mukaisen kirjallisen raportin.

**Sisältö:**



Opiskelija sopii työn aiheesta ja aikataulusta työn valvojan professorin kanssa.

**Järjestämistapa:**

Itsenäisesti, ohjeen mukaan laadittava kirjallinen raportti.

**Toteutustavat:**

Opiskelija sopii työn aiheesta ja aikataulusta työn valvojan professorin kanssa. Valvoja ja ohjaaja arvostelevat kirjallisen työn. Työ voidaan tehdä myös englanniksi.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina 555210A Harjoittelu, kandidaatintyö, 555311S Syventävä harjoittelu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kauranen, Ilkka; Mustakallio, Mikko; Palmgren, Virpi. Tutkimusraportin kirjoittamisen opas opinnäytetyön tekijöille - 2. korj. p. 2007 Teknillinen korkeakoulu; Kirjasto Espoo, 2006. - 109 s. Kustantaja: Teknillinen korkeakoulu ISBN 951-22-8359-X UDK: 001.818; Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula: Tutki ja kirjoita. Tammi 2003, Helsinki; Uusitalo, Hannu: Tiede, tutkimus ja tutkielma. Johdatus tutkielman maailmaan. WSOY 1999, Helsinki.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Diplomityö ja siihen liittyvä kypsyysnäyte.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Ohjaava professori.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

-

## 555312S: Kypsyysnäyte / tuotantotalous, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555302S Kypsyysnäyte / tuotantotalous 0.0 op

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## A440120: Perus- ja aineopinnot, tuotantotalous, 119,5 - 120 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perus- ja aineopinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Kaikille pakollinen*

### 555212P: Opiskelu ja sen suunnittelu, 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eija Forsberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opetus järjestetään 1. opiskeluvuoden syyslukukaudella periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan uusi opiskelija on tutustunut Oulun yliopistoympäristöön (esim. opetustilat, kirjastot ja niiden palvelut, Oulun kaupunki pääpiirteissään), yliopiston opiskelun tietojärjestelmiin (esim. sähköposti, OODI, Lukkari), yliopiston opiskelijajärjestöihin ja niiden rooliin opiskelussa (mm. ylioppilaskunta ja ainejärjestöt) sekä yhteiskunnan, opiskelijajärjestöjen ja yliopiston opiskelijoille tarjoihin palveluihin (mm. opintotuki-, terveydenhoito- ja liikuntapalvelut).

Opiskelija on tutustunut oman opintoalansa tutkinnon rakenteeseen ja osaa esimerkiksi ilmoittautua hänen opetussuunnitelmaansa kuuluville opintojaksoille ja tentteihin. Hän osaa laatia itselleen lukujärjestyksen opiskelun tietojärjestelmien avulla.

Opiskelija osaa suunnitella omia opintojaan sekä ajankäyttöään koulutusohjelmansa opetussuunnitelmaan perustuen. Hän osaa laatia itselleen tekniikan kandidaatinvaiheen opintosuunnitelman (eHOPS).

**Sisältö:**

Opiskelun aloittamiseen liittyvät asiat. Oulun yliopisto ja sen hallinto, teknillinen tiedekunta, oma osasto ja Oulun kaupunki. Yliopiston opiskelijajärjestöt. Yhteiskunnan, opiskelijajärjestöjen ja yliopiston opiskelijoille tarjotut palvelut. Tutkinnot ja opiskelu teknillisessä tiedekunnassa. Tuotantotalouden diplomi-insinöörin ammattikuva ja työtilanne. Opintojen suunnittelu ja opiskelutekniikka. Kirjaston palvelujen ja tietoaisteistojen esittely, Oula-tietokannan opetus. Opintosuunnitelman laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Opetus järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Monimuoto-opetus. Yliopiston, tiedekunnan ja koulutusohjelmien järjestämät informaatiotilaisuudet. Pienryhmäohjaus, omaopettajan ohjaus. Kirjastojen esittelytilaisuudet. HOPS-ohjaus ja oman opetussuunnitelman (eHOPS) laatiminen. Esittelyjä ja ohjaustunteja n. 20 h, oman opintosuunnitelman laatiminen itsenäisesti. Yhteensä 27 h.

**Kohderyhmä:**

Kaikki tuotantotalouden koulutusohjelman 1. vuosikurssin opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Teknillisen tiedekunnan opinto-opas, muu ohjauskerroilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opiskelijan on osallistuttava tiettyyn määrään ohjauskertoja ja laadittava oma tekniikan kandidaatin opintosuunnitelma (eHOPS).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa Hyväksytty/hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Opintoneuvoja

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

Opintojakso kirjataan suoritetuksi sen jälkeen, kun opiskelija on laatinut eHOPSinsa.

**030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sassali, Jani Henrik, Koivuniemi, Mirja-Liisa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, Biokemia 3. vsk syyslukukausi, Biologia 3. vsk syyslukukausi, Fysiikka ja matematiikka 3.vsk syyslukukausi, Geotieteet 3. vsk kevätlukukausi, Kemia 3. vsk syyslukukausi, Maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, Konetekniikka 3. vsk , Prosessi- ja ympäristötekniikka 2. vsk kevätlukukausi , Sähkö- ja tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, Tietojenkäsittelytiede 3. vsk syyslukukausi, Tuotantotalous 3. vsk

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät tiedonhankinnan prosessin eri vaiheet. He löytävät oman tieteenalansa keskeisimmät tietokannat ja hallitsevat tieteellisen tiedonhaun perustekniikat. Opiskelijat oppivat keinoja tiedonhakuprosessien ja lähteiden kriittiseen arviointiin.

**Sisältö:**

Tiedonhankintakurssin sisältönä on tieteellisen tiedon hankinta, tiedonhakuprosessi, oman tieteenalan keskeisimmät tiedonlähteet sekä tiedonhaun ja lähteiden arviointi.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, omatoimisesti suoritettava lopputehtävä

**Toteutustavat:**

ohjattuja harjoituksia 8h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

**Kohderyhmä:**

TTK - pakollinen kaikille arkkitehtuuriosaston, konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden osastojen opiskelijoille. LuTK - pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian, maantieteen ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille sekä vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali <https://wiki oulu.fi/display/030005P>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksyty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031010P: Matematiikan peruskurssi I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031010P Matematiikan peruskurssi I (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa vektorialgebran käsitteet ja osaa käyttää vektorialgebraa analyyttisen geometrian ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa myös selittää alkeisfunktioiden perusominaisuudet sekä kykenee analysoimaan yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden raja-arvoa ja jatkuvuutta. Lisäksi opiskelija osaa ratkaista yhden muuttujan reaaliarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Analyttistä geometriaa. Yhden muuttujan funktioiden raja-arvo ja jatkuvuus. Vektorimuuttujan funktioiden perusominaisuudet. Differentiaali- ja integraalilaskentaa. Määrätyn integraalin sovelluksia. Kompleksiluvut.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Grossman S.I.: Calculus of One Variable; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations (luvut 2, 3 ja 4 osittain, Liite 3); Salenius, T.: Matematiikan lyhyen peruskurssin analyyttinen geometria.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031011P: Matematiikan peruskurssi II, 6 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Lusikka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031075P Matematiikan peruskurssi II 5.0 op

ay031011P Matematiikan peruskurssi II (AVOIN YO) 6.0 op

**Laajuus:**

6

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee tutkimaan reaalityönteiden sarjojen ja potenssisarjojen suppenemista sekä arvioimaan katkaisuvirhettä. Lisäksi opiskelija osaa selittää potenssisarjojen käytön esimerkiksi raja-arvojen ja määrättyjen integraalien likiarvojen laskemisessa sekä kykenee ratkaisemaan usean muuttujan reaali- ja vektoriarvoisten funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyviä ongelmia.

**Sisältö:**

Lukujonot, sarjat, potenssisarjat, Fourierin sarjat. Usean muuttujan funktioiden differentiaali- ja integraalilaskentaa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 62 h / Pienryhmäopetus 26 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics; Grossman S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra, and Differential Equations.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Ilkka Lusikka

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031017P: Differentiaaliyhtälöt, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

800320A	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op
031076P	Differentiaaliyhtälöt	5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Tämän perusopintotason kurssin suorittanut opiskelija osaa käyttää differentiaaliyhtälöitä mallintamiseen. Hän pystyy tunnistamaan, valitsemaan ratkaisumenetelmän ja ratkaisemaan useita erilaisia differentiaaliyhtälöitä. Hän tietää useita Laplacen muunnoksen laskusääntöjä ja hän osaa käyttää Laplacen muunnosta ongelmien ratkaisemisen työkaluna.

**Sisältö:**

Ensimmäisen ja korkeamman kertaluvun tavalliset differentiaaliyhtälöt. Laplace-muunnos ja sen sovellukset differentiaaliyhtälöiden ratkaisemiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 28 h.

**Kohderyhmä:**

Ei määritelty.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssi 031010P Matematiikan peruskurssi I on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei

**Oppimateriaali:**

Hamina, M: Differentiaaliyhtälöt; Kreyszig, E: Advanced Engineering Mathematics

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Martti Hamina

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Ei

**031019P: Matriisialgebra, 3,5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031078P Matriisialgebra 5.0 op

**Laajuus:**

3,5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi. Periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään matriisien laskuoperaatioita. Hän pystyy ratkaisemaan lineaarisen yhtälöryhmän matriisien avulla ja osaa soveltaa iteraatiomenetelmiä yhtälöryhmän likimääräisen ratkaisun etsimisessä. Opiskelija tunnistaa vektoriavaruuden ja osaa yhdistää toisiinsa käsitteet lineaarinen kuvaus ja matriisi. Hän kykenee analysoimaan matriisia siihen liittyvien tunnuslukujen, vektoreiden ja lineaaristen avaruuksien avulla. Opiskelija osaa diagonalisoida matriisin ja käyttää matriisin diagonalisointia yksinkertaisissa sovelluksissa.

**Sisältö:**

Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu. Gaussin eliminointimenetelmä. Matriisihajotelmia. Vektoriavaruus. Lineaarikuvaus ja sen matriisi. Matriisin aste, determinantti, ominaisarvot ja -vektorit. Matriisin diagonalisointi ja diagonalisoinnin sovelluksia. Lineaarisen yhtälöryhmän numeerisesta ratkaisemisesta. Ylideterminoitu tehtävä, pienimmän neliösumman menetelmä. Matriisifunktioista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kivelä: Matriisilasku ja lineaarialgebra; Grossman, S.I: Elementary Linear Algebra; David C. Lay: Linear Algebra and Its Applications.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031021P: Tilastomatematiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Kemppainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031021P Tilastomatematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tärkeimmät satunnaismuuttujat sekä osaa soveltaa edellisiä todennäköisyyksien ja tunnuslukujen laskemiseen. Lisäksi opiskelija kykenee analysoimaan tilastollista aineistoa laskemalla parametrien estimaatteja ja luottamusvälejä sekä laatimaan ja testaamaan hypoteesejä.

**Sisältö:**

Todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet, satunnaismuuttuja, jakaumien tunnusluvut, tunnuslukujen estimointi, hypoteesien testaus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h/laskuharjoitukset 22 h/itsenäistä työtä 68 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan kurssia 031010P Matematiikan peruskurssi I ja soveltuvin osin kurssia 031011P Matematiikan peruskurssi II vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-



**Oppimateriaali:**

Laininen P. (1997). Sovellettu todennäköisyyslasku.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Kemppainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**761121P: Fysiikan laboratoriotyöt 1, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761115P	Fysiikan laboratoriotyöt 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761115P-02	Fysiikan laboratoriotyöt 1, laboratorioharjoitukset	0.0 op
761115P-01	Fysiikan laboratoriotyöt 1, luento ja tentti	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tehdä turvallisesti fysiikan mittauksia, käyttää mittalaitteita, lukea erilaisia näyttöjä, käsitellä mittaustuloksia, laskea niille virherajat sekä kirjoittaa laboratorioharjoitustyöstä asiallinen raportti.

**Sisältö:**

Laboratoriotöiden tekeminen on fyysikolle tärkeä taito. Niihin opiskelijat johdatetaan luentojen ja laboratoriossa tehtävien ryhmitöiden avulla. Työturvallisuus on oleellinen osa laboratoriotöitä myös fysiikassa. Kurssilla opitaan käyttämään erilaisia mittareita ja mittalaitteita. Mittaustuloksista lasketaan todennäköisin arvo sekä sen tarkkuus virhearviomenetelmällä. Tällä kurssilla opittuja taitoja voidaan soveltaa suoraan Fysiikan laboratoriotyöt 2 ja 3 -opintojaksoilla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

12 h luentoja, 20 h laboratoriotöitä. Opintojaksoon sisältyy viisi ryhmässä tehtävää harjoitustyötä (á 4 h). 48 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Ei erityistä kohderyhmää

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ilmoitettava materiaali. Työohjemoniste: Fysiikan laboratoriotyöt I, laboratoriotöiden työohje.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportit ja päätekoe tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Kaila

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761121P/>

Kurssille ja tentteihin ilmoittautuminen tapahtuu käyttäen koodia 761121P-01

**761101P: Perusmekaniikka, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761118P	Mekaniikka 1	5.0 op
761118P-01	Mekaniikka 1, luennot ja tentti	0.0 op
761118P-02	Mekaniikka 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P-01	Perusmekaniikka, luennot ja tentti	0.0 op
761111P-02	Perusmekaniikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761111P	Perusmekaniikka	5.0 op
761101P2	Perusmekaniikka	4.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata mekaniikan peruskäsitteet ja soveltaa niitä mekaniikkaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Mekaniikan ilmiöt ovat hyvin tuttuja jokapäiväisessä elämässämme ja monet insinööritieteet pohjautuvatkin mekaniikkaan. Mekaniikka muodostaa perustan muille fysiikan osa-alueille, myös moderniin fysiikkaan.

*Opintojakson sisältö lyhyesti:* Lyhyt kertaus vektorilaskennasta. Kinematiikka, vino heittoliike ja ympyräliike.

Newtonin liikelait. Työ, energia, ja energian säilyminen. Liikemäärä ja impulssi sekä törmäysprobleemat. Pyörimisliike, hitausmomentti, voiman momentti sekä liikemäärämomentti. Tasapaino-ongelmat. Gravitaatio. Värähdysliike. Nesteiden ja kaasujen mekaniikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 8 laskuharjoitusta (16 h), 59 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallinta suotavaa.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 1-14. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Anita Aikio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761101P/>

**761103P: Sähkö- ja magnetismioppi, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761119P	Sähkömagnetismi 1	5.0 op
761119P-01	Sähkömagnetismi 1, luennot ja tentti	0.0 op
761119P-02	Sähkömagnetismi 1, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P-01	Sähkö- ja magnetismioppi, luennot ja tentti	0.0 op
761113P-02	Sähkö- ja magnetismioppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761113P	Sähkö- ja magnetismioppi	5.0 op
766319A	Sähkömagnetismi	7.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata sähkö- ja magnetismin peruskäsitteet sekä osaa soveltaa niitä sähkömagnetismin liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

**Sisältö:**

Sähkömagneettinen vuorovaikutus on yksi neljästä perusvoimasta ja monet arkipäivän ilmiöt perustuvat tähän vuorovaikutukseen (esim. valo, radioaallot, sähkövirta, magnetismi ja kiinteän aineen koossapysyminen). Nykyinen teknologinen kehitys pohjautuu suurelta osin sähkömagnetismin sovellutuksiin energiantuotossa ja -siirrossa, valaistuksessa, tietoliikenteessä sekä informaatioteknologiassa.

Sisältö lyhyesti: Coulombin laki. Sähkökenttä ja sähköstaattinen potentiaali. Gaussin laki. Eristeet ja kondensaattorit. Sähkövirta, vastukset ja tasavirtapiirit. Magneettikenttä, varatun hiukkasen liike sähkö- ja magneettikentissä sekä ilmiötä soveltavat laitteet. Ampèren sekä Biot-Savartin laki. Sähkömagneettinen induktio ja Faradayn laki. Maxwellin yhtälöt integraalimuodossa. Induktanssi ja kelat. RLC-tasavirtapiirit. Vaihtovirta ja vaihtovirtapiirit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 6 laskuharjoitusta (12 h), 63 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Opintojaksolle voivat osallistua Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää vektorilaskennan sekä differentiaali- ja integraalilaskennan perusteiden hallitsemista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2012, luvut 21-31. Myös vanhemmat painokset käyvät.

Luentomateriaali: Suomenkielinen luentomateriaali on saatavissa kurssin verkkosivuilta.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Anita Aikio

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://wiki oulu.fi/display/761103P/>

**761104P: Yleinen aaltoliikeoppi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Fysiikan laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

761310A Aaltoliike ja optiikka 5.0 op

761310A-01	Aaltoliike ja optiikka, luennot ja tentti	0.0 op
761310A-02	Aaltoliike ja optiikka, laboratoriotyöt	0.0 op
761114P-01	Yleinen aaltoliikeoppi, luennot ja tentti	0.0 op
761114P-02	Yleinen aaltoliikeoppi, laboratoriotyöt	0.0 op
761114P	Yleinen aaltoliikeoppi	5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa luokitella aaltoliikkeet ja nimetä niitä karakterisoivat suureet (aallonpituus, jaksonaika, aaltoliikkeen nopeus), osaa soveltaa geometrista optiikkaa yksinkertaisiin peili- ja linssisysteemeihin, ja tuntee interferenssin ja diffraktion merkityksen ja pystyy nimeämään näiden yksinkertaisia sovelluksia, kuten interferenssin käytön aallonpituuden määrittämisessä.

**Sisältö:**

Aaltoliikkeen käsite yhtenäistää tärkeällä tavalla monien luonnontieteen eri alueilla esiintyvien ilmiöiden kuvausta. Tällaisia ilmiöitä ovat esim. veden pinnan aaltoilu, maanjäristykset, ääni, valo, radio- ja televisiolähetykset sekä kvanttimekaniikan kuvaama hiukkasten aaltoluonne, joka hallitsee aineen mikroskooppista käyttäytymistä. Tässä opintojaksossa tarkastellaan kaikkien aaltoliikkeiden yhteisiä ominaisuuksia ja lisäksi sovellusten kannalta tärkeimpien aaltojen äänen ja sähkömagneettisten aaltojen erityisominaisuuksia. Erityinen paino on valo-opilla, josta tarkasteltavina aiheina ovat valon heijastuminen ja taittuminen, peilit, linssit ja optiset instrumentit, valon interferenssi ja diffraktio sekä polarisaatio ja laser.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

32 h luentoja, 5 laskuharjoitusta (10 h), 38 h itsenäistä opiskelua

**Kohderyhmä:**

Oulun yliopistossa opiskelevat opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei erityisiä esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei vaihtoehtoisia tai samanaikaisesti suoritettavia opintojaksoja

**Oppimateriaali:**

Oppikirja: H.D. Young and R.A. Freedman: University physics, Addison-Wesley, 13. painos, 2008. Myös aiemmat painokset käyvät.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkastaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

4 osatenttiä ja päätekoee tai loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 0 – 5, missä 0 = hylätty

**Vastuhenkilö:**

Sami Heinäsmäki

**Työelämäyhteistyö:**

Ei sisällä työharjoittelua

**Lisätiedot:**

<https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/761104p/etusivu>

**721172P: Johdon laskentatoimi, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Janne Järvinen**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay721172P Johdon laskentatoimi (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodi C.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa johdon laskentatoimen peruskäsitteet sekä osaa käyttää kannattavuus- ja kustannuslaskennan keskeisiä menetelmiä kuten katetuottolaskentaa, kustannuspaikka- ja kaksivaiheista suoritetohtaista laskentaa (lisäys ja jakolaskenta), sekä toimintolaskentaa. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa myös perustella, mitä kustannuksia tulisi kulloinkin sisällyttää taloudellisiin laskelmiin. Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa kustannuspohjaisen hinnoittelun eri menetelmät sekä pystyy käyttämään investointilaskennan perusmenetelmiä erityisesti johdon päätöksenteon näkökulmasta.

**Sisältö:**

Kurssin keskeisin sisältö muodostuu kustannus- ja kannattavuuslaskennan teoriasta, käsitteistä, menetelmistä sekä hyväksikäyttömahdollisuuksista. Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee kustannus- ja kannattavuuslaskennan keskeisimmät menetelmät sekä teoreettisesti perustellut ajattelutavat, joihin eri menetelmät sekä niiden hyväksikäyttö perustuvat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Yht. 40h luentoja ja harjoituksia, omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen.

**Kohderyhmä:**

Pää- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Drury, C.: Management and cost accounting, 7th ed. Cengage Learning EMEA. Chapters 1-13 (in 7<sup>th</sup> edition pages 5-317); Supplementary material in Finnish: Vehmanen P. & Koskinen K.: Tehokas kustannushallinta. WSOY, Ekonomia -sarja 1997 Chapters 1-2, 4-7, 9.  
Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Johdon laskentatoimen professori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Osallistujamäärä on rajattu.

**721210P: Liike-elämän taloustiede, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tatu Pellervo Hirvonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay721210P Kansantaloustieteen perusteet 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op, kurssi suunnattu sivuaineopiskelijoille

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodi A (1. vuoden syksy).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa selittää kuinka yritykset, kuluttajat ja julkinen valta vaikuttavat toisiinsa markkinoilla sekä kuinka talous kokonaisuutena toimii. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa taloudellisen ajattelutavan peruseriaatteita. Peruseriaatteiden avulla voidaan tarkastella esim. kuluttajien kulutus päätösten tekemistä, yritysten tuotantopäätöksiä tai kokonaistalouden käyttäytymistä.

**Sisältö:**

Opintojakso käsittelee kansantaloustieteen perusteita soveltaen niitä liike-elämän päätöksentekoon ja strategiseen ajatteluun. Opintojaksossa perehdytään markkinamekanismin toimintaan, kuten hinnanmuodostukseen ja hintojen merkitykseen kansantalouden voimavarojen suuntaamisessa, sekä kuluttajien, yritysten ja julkisen vallan rooliin markkinataloudessa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

30h luentoja ja omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen.

**Kohderyhmä:**

Taloustieteen sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Begg, D. & Ward, D.: Economics for Business, 3. ed., McGraw- Hill Education ja muu luennoilla mahdollisesti ilmoitettava materiaali.

Tarkista kurssikirjojen saatavuus [tästä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luento- ja kirjallisuuskulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Taloustieteen tuntiopettaja.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu.

**555260P: Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet, 3 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Väyrynen, Henri Jounila**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

555265P Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen 5.0 op

ay555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet (AVOIN YO) 3.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää työsuojeluun liittyvät keskeiset termit ja asiakokonaisuudet. Hän kykenee arvioimaan työsuojelun merkitystä työterveyden, työturvallisuuden ja yleisesti työhyvinvoinnin edistämiseksi. Lisäksi opiskelija kykenee yhdistämään työsuojeluasiat tärkeäksi osaksi yrityksen tuottavuuden ja laadun parantamista.

**Sisältö:**

Työsuojelun merkitys työvoiman terveyttä turvaavana ja edistävänä sekä viihtyisyyttä, töiden kehittävyttä ja kokonaisvaltaista tehokkuutta lisäävänä toimintana. Työsuojelu muuhun insinööriyöhön integroituna, välttämättömänä ja hyödyllisenä, myös laatua ja tuottavuutta sekä organisaatiota kehittävänä toimintana. Linjaorganisaation mahdollisuudet, vastuut ja turvallisuusjohtaminen. Hyvän ergonomian ja työympäristön tuottavuusvaikutukset. Tapaturmat ja niiden tutkiminen, sairaus-poissaolot ja ammattitaudit sekä työssä esiintyvä väkivalta. Suomalaisen ja yleiseurooppalaisen lainsäädännön ja normien perusteet. Työsuojelu työpaikalla; työsuojeluyhteistoiminta, -valvonta sekä työterveyshuolto ja työkykyä edistävä toiminta. Erilaiset vaaratekijät ja niiden tekninen ja toiminnallinen torjunta. Yhteisten työpaikkojen riskienhallinta (työturvallisuuskortti ja HSEQ-käytännöt). Työn merkitys yksilölle ja yritykselle sekä työhyvinvointi. Hyvä yritys- ja turvallisuuskulttuuri.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, monimuoto-opetus tarvittaessa

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja yhteensä 20 h, joihin sisältyy mm. luentoja ja tuntitehtäviä. Osa luennoista (8 h) voidaan käyttää työturvallisuuskortin suorittamiseen (rajattu osallistujamäärä). Harjoitustyöt tehdään pääosin pienryhmätyönä.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijat. Sopii myös muille koulutusohjelmille.



**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Työsuojelun perusteet, Työterveyslaitos 2009, ISBN: 978-951-802-916-1 (nid.) sekä muu kurssilla ilmoitettava materiaali. Harjoitustyömateriaalina mm. Pienyrityksen työympäristö tuloksen tekijänä 2012, Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 5, Työsuojeluhallinto, ISBN 978-952-479-049-9.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyöt.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Henri Jounila.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555220P: Teollisuustalouden peruskurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Auvinen, Aila Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3-4,5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson osan 1 (3 op) suoritettuaan opiskelija osaa kertoa, mitä tuotantotalous oppiaineena tarkoittaa. Hän osaa selittää yritystoimintaan liittyviä keskeisimpiä käsitteitä ja käyttää niitä yritystoiminnan kuvaamisessa ja arvioinnissa. Hän kykenee selittämään yleisellä tasolla ne seikat, jotka vaikuttavat yritysten taloudelliseen toimintaan sekä osaa käyttää tuotantotalouden terminologiaa. Opiskelija osaa kuvata yrityksen talousprosessin ja perustella laskentatoimen merkityksen yrityksen päätöksenteon apuna. Hän osaa tehdä kirjanpidon peruskirjaukset ja tehdä tilinpäätöksen annettujen lähtötietojen perusteella sekä arvioida kannattavuutta, maksuvalmiutta ja vakavaraisuutta tarkastelemissaan esimerkeissä. Opiskelija osaa laskea suoritteiden yksikkökustannukset erilaisissa yksinkertaisissa esimerkkitalanteissa. Hän osaa laskea erilaisia vaihtoehto-, suunnittelu- ja tavoitelaskelmia annettujen tietojen perusteella sekä tehdä johtopäätöksiä niiden perusteella.

Opintojakson osan 2 (1,5 op) suoritettuaan opiskelija osaa tehdä yrityksen suunnitteluun ja ohjaukseen liittyviä taloudellisia laskelmia. Hän osaa tulkita ja analysoida yrityksen taloudellisia raportteja ja tehdä johtopäätöksiä niiden perusteella.

**Sisältö:**

Osa 1: Yritystoiminta. Teollisen yrityksen toiminnot. Yrityksen talousprosessi. Yrityksen laskentatoimi päätöksenteon apuna: tuloslaskenta, kustannuslaskenta, investointilaskenta, budjetointi.

Osa 2: Yritystoiminnan suunnittelu, taloudelliset laskelmat, yrityksen menestymisen arviointi yritysinformaation pohjalta.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Opintojakso jakaantuu kahteen osaan. Osan 1 lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syyslukukaudella periodien 1-2 aikana. Osan 2 lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syys- ja kevätlukukausilla periodien 3 ja 4 aikana.

Osa 1. Ohjattua opetusta 44 h / itsenäistä opiskelua 36 h. Yhteensä 80 h.

Osa 2. Harjoitustyö tehdään ryhmätyönä. Ohjattua opetusta 10 h / itsenäistä opiskelua 30 h. Yhteensä 40 h.

**Kohderyhmä:**

Opintojakson osa 1 on pakollinen konetekniikan, prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille, valinnainen muille. Opintojakson osa 2 on pakollinen tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit sekä oppimistehtävät; Uusi-Rauva, E., Haverila, M., Kouri, I. & Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous. 5. p. Ylöjärvi. Infacs Johtamistekniikka (soveltuvin osin); Muu luennoilla ilmoitettu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osa 1: Opintojakson aikana suoritettavat oppimistehtävät ja / tai lopputentti. Osa 2. Opintojakson aikana suoritettavat oppimistehtävät ja harjoitustyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. 4,5 opintopisteen suorituksessa osien painoarvot kokonaisarvosanaa määritettäessä ovat: Osa 1. 60 %, Osa 2. 40 %.

**Vastuhenkilö:**

Lehtori Aila Auvinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555280P: Basic Course of Project Management, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555288A Project Management 5.0 op

555285A Projektinhallinnan peruskurssi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään projektijohtamisen keskeiset konseptit. Opiskelija pystyy kuvaamaan projektisuunnitelman pääpiirteet ja on kykeneväinen hyödyntämään erilaisia menetelmiä projektin osittamiseksi. Opiskelija pystyy myös aikatauluttamaan projektin ja arvioimaan sen kustannuksia. Opiskelija osaa selittää tuloksen arvon laskentaan liittyvät termit ja osaa soveltaa menetelmää yksinkertaiseen tehtävään. Kurssin suoritettuaan opiskelija lisäksi tunnistaa projektin riskien hallinnan keskeiset tehtävät.

**Sisältö:**

Defining project management, project planning, organising and scope management, schedule management, cost management, earned value calculation and project risk management.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot, viikkotehtävät ja harjoituskirja. Kurssin arvosana muodostuu lopputentistä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, harjoituskirja, Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY, ISBN: 951-0-31482-X (nid.) (soveltuvien osin), saatavilla [http://pbgroup.aalto.fi/en/the\\_book\\_and\\_the\\_glossary/](http://pbgroup.aalto.fi/en/the_book_and_the_glossary/).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssiin kuuluu ohjattua opetusta yhteensä 12 h. Pakolliset viikkotehtävät ja tentti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektitoiminnan perusteisiin ja projektinhallinnan perusmenetelmiin.

**555221P: Tuotannollisen toiminnan peruskurssi, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Auvinen, Aila Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555225P Tuotantotalouden peruskurssi 5.0 op

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tuotantotoimintaan liittyvät peruskäsitteet ja osaa tarkastella tuotantosysteemeihin liittyviä päätöksiä erilaisissa tilanteissa. Hän osaa selittää tuotantolaitoksen investointiprosessin vaiheet ja tarkastella prosessin eri vaiheissa tehtäviä päätöksiä. Hän osaa annettujen esimerkkien perusteella tehdä tuotantosysteemeihin liittyviä yksinkertaisia lasku- ja suunnittelutehtäviä ja arvioida niitä. Opiskelija osaa kertoa tuotantolaitosten perustamiseen ja toimintaan liittyvät ympäristölainsäädännön taloudelliset ja hallinnolliset ohjauskeinot.

**Sisältö:**

Operations strategy, service operations, process design and improvement, process choices and production layout, capacity management, facility location.

**Järjestämistapa:**

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit järjestetään ja oppimistehtävät tehdään periodiopetuksena kevätlukukaudella periodilla 4. Ohjattua opetusta 25 h / itsenäistä opiskelua 30 h. Yhteensä 55 h.

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen prosessitekniikan, tuotantotalouden ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille. Valinnainen muille.

**Esitietovaatimukset:**

555220P Teollisuustalouden peruskurssi.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Suositeltava esitieto: 555280P Projektitoiminnan peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit; Oppikirjasta Krajewski, L. J., Ritzman L. P. & Malhotra M.K. 2007. Operations management: processes and value chains. 8. p. Upper Saddle River (NJ), Pearson Prentice Hall. soveltuvin osin kappaleet: 1. Operations as a Competitive Weapon, 2. Operations Strategy, 4. Process Strategy, 5. Process Analysis, 7. Constraint Management, 8. Process Layout ja 11. Location sekä Supplement A: Decision Making tai vastaavat kappaleet oppikirjan muista painoksista; Muu luennoilla ilmoitettu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson aikana tehtävät oppimistehtävät ja/tai tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Lehtori Aila Auvinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**555262A: Käytettävyys ja turvallisuus tuotekehityksessä, 3 op****Opiskelumuo:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa analysoida artefaktin käytettävyyttä pohjautuen käytettävyyden osatekijöihin ja hyvän tuotteen ominaisuuksiin. Opiskelija osaa vertailla artefaktien käytettävyyttä erilaisin menetelmin. Opiskelija osaa tehdä käytettävyytutkimuksen käyttäen käytettävyytutkimuksen yleisempiä menetelmiä.

**Sisältö:**

Requirement specification, user research, usability research, creation and evaluation of alternatives and the main course the standards are discussed. Examples and special topics are mostly related to information and communication technology or process technology areas. The course emphasizes these factors, management options and the emphasis on the specific product, product development and design, and the role of usability and security goals.

The course focuses on the theory and practice of a product design process that promotes safe and usable products.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, tentti, suunnitteluongelmakeskeisten oppimistehtävien ratkaisu sekä harjoitustyönäyttely.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555240A Tuotekehityksen perusteet

**Oppimateriaali:**

Harjoitustöissä ja oppimistehtävissä hyödynnetään mm. kirjaa S. Väyrynen, N. Nevala & M. Päivinen, Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa. Teknologiateollisuus ry. 2004. Kletz T. & Amyotte P. (2010), Process Plants: A Handbook for Inherently Safer Design, Second Edition. CRC Press (soveltuvin osin). Päivityvät aineistot Optimassa sekä muu kurssilla ilmoitettava aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyö.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Vastuhenkilö:**

Tatu Prykäri.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kisko, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555265P Työsuojelu ja työturvallisuusjohtaminen 5.0 op

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuun opiskelija osaa selittää teknologian, yhteiskunnan ja työn yhteisvaikutuksen ihmisten elämään. Opiskelijat osaavat laatia ohjeen mukaisen kirjallisen raportin ja arvioida suullista esitelmää.

**Sisältö:**

Työn ja tekniikan olemus ja merkitys yhteiskunnan kehityksessä, tekniikan ihmisten ammattikuva työntekijänä tai yrittäjänä sekä sen kehittyminen. Tekniikan ja ympäristön vuorovaikutus ja tekniikan historia. Tarkastelukulmina ovat tiede, tekniikka, yhteiskunta ja kansainvälisyys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, ryhmätyöt ja seminaarit.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

ilmoitetaan kurssin alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla jatkuva arviointi; luennot, ryhmätyöt ja seminaarit. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointi 1-5, nolla on hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Lehtori Kari Kisko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 555240A: Basic Course in Product Development, 3 op

**Voimassaolo:** 01.06.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555242A Product development 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op.

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tuotekehityksen roolin yrityksen toiminnassa, osaa erottaa innovaatiotoiminnan ja systemaattisen tuotekehityksen toisistaan sekä osaa erotella tuotekehitysprosessin vaiheet ja tehtävät toisistaan. Lisäksi opiskelija osaa määrittää yrityksen muiden toimintojen merkityksen tuotekehitystoiminnalle.

**Sisältö:**

Tuotteiden merkitys teollisuusyritysten toiminnassa. Tuotekehityksen paradigma ja käsitteiden määrittely. Tuotekehityksen toteutus menetelmällisesti (U&E –malli, Cooperin stage-gate -malli, QFD), innovaatiotoiminnan hallinta ja tuotekehityksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentojen lisäksi pakolliset harjoitukset, joissa simuloidaan tuotekehityksen toimintaa käytännön tilanteissa. Suoritus loppukokeella.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

555223A Tuotannonohjauksen perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tentittävä kirjallisuus: Luento- ja harjoitusmateriaali sekä artikkelikokoelma. Ulrich, K. & Eppinger, S. (2008) Product Design and Development. McGraw-Hill. 358 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Auvinen, Aila Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555226A Operations and Production 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää, mitä tuotannonohjaus on sekä tuotannonohjaukseen liittyvät peruskäsitteet. Hän osaa kuvata tuotannonohjauksen tavoitteet ja osaa nimetä ja laskea annetuissa esimerkeissä erilaisia tuotannonohjauksen tavoitteisiin liittyviä mittareita. Hän osaa kuvata tuotannonohjauksen kulkua erilaisissa tilanteissa ja selittää eri tasoilla tehtäviä päätöksiä. Hän osaa selittää tuotannonohjauksen eri tasoilla käytettäviä työkaluja ja menetelmiä sekä osaa annetuissa esimerkeissä laskea tuotannonohjaukseen liittyviä peruslaskuja ja myös arvioida niiden merkitystä yrityksen menestymiseen. Opiskelija tunnistaa tuotannonohjauksen perushaasteet sekä tuntee erilaisia ohjausmalleja.

**Sisältö:**

Tuotannonohjauksen tavoitteet ja keinot. Markkinoiden vaikutus tuotantoon. Tuotannon suunnittelu ja ohjaus. Materiaalivirtojen suunnittelu ja ohjaus. Varastojen valvonta. Laadun ohjaus osana tuotannonohjausta. Tuotannon ajoitus. Kunnossapito tuotannonohjauksen näkökulmasta.

**Järjestämistapa:**

Opetus toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit pidetään ja oppimistehtävät tehdään syyslukukaudella periodin 3 ja kevätlukukaudella periodin 4 aikana. Ohjattua opetusta 30 h / itsenäistä opiskelua 50 h. Yhteensä 80 h.

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille, prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien tuotantotalouden opintosuunnan opiskelijoille sekä joillekin konetekniikan koulutusohjelman opintosuuntien opiskelijoille. Valinnainen muille.

**Esitietovaatimukset:**

555220P Teollisuustalouden peruskurssi, 555280P Projektitoiminnan peruskurssi.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Suosittelava esitieto: 555221P Tuotannollisen toiminnan peruskurssi.

**Oppimateriaali:**

Opiskelu- ja harjoitusmateriaalit; Oppikirjasta Krajewski, L. J., Ritzman L. P. & Malhotra M.K. 2007. Operations management: processes and value chains. 8. p. Upper Saddle River (NJ), Pearson Prentice Hall. soveltuvin osin kappaleet: 1. Operations as a Competitive Weapon, 2. Operations Strategy, 4. Process Strategy, 5. Process Analysis, 7. Constraint Management, 9. Lean Systems, 10. Supply Chain Strategy, 12. Inventory Management, 13. Forecasting, 14. Sales and Operations Planning, 15. Resource Planning, 17. Scheduling tai vastaavat kappaleet oppikirjan muista painoksista; Muu oppitunneilla ilmoitettu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimistehtävät ja / tai tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**



Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Lehtori Aila Auvinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**Lisätiedot:**

-

**555224A: Methods of Production Management and Logistics, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.06.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Majava

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

periods 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

The aim of the course is to familiarize a student with mathematical methods in production and logistics management. After completing the course, a student knows the most important mathematical methods for production and logistics management. A student will be able to apply these methods and solve the production and logistics problems of a company.

**Sisältö:**

Forecasting methods, simulation, queuing models, transportation algorithms and LP methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

The course includes lectures, exercises, and group work (/exam).

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and Management students.

**Esitietovaatimukset:**

555223A Introduction to production control, knowledge of MS Excel or similar software.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Applicable parts of Krajewski, L. et al. 2007. Operations Management – Processes and Value Chains. 8th edition. Pearson, Upper Saddle River. Additional material will be announced during the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and group work (/exam).

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Pekka Kess

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

### **721704A: Business Logistics, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2005

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Juga

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### **555210A: Harjoittelu, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eija Forsberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555204A Harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson aikana opiskelija harjaantuu tarkastelemaan työympäristöään tuotantotalouden osa-alueiden näkökannalta: opiskelija osaa tunnistaa ja luokitella työympäristöstään tuotantotalouden osa-alueita. Opiskelija osaa valita aiheeseen sopivia teorialähteitä ja osaa arvioida työympäristöä valitsemaansa teorian valossa. Opiskelija osaa laatia ohjeen mukaisen kirjallisen raportin.

**Sisältö:**

Opiskelija voi valita, mihin tuotantotalouden osa-alueeseen hän harjoitteluraportissaan keskittyy.

**Järjestämistapa:**

Itsenäisesti, ohjeen mukaan laadittava kirjallinen raportti.

**Toteutustavat:**

Suoritetaan laatimalla tuotantotalouden osaston ohjeen mukainen kirjallinen raportti työharjoitteluun liittyen. Työharjoittelun vähimmäiskesto 2 kuukautta. Raportissa opiskelija perehtyy johonkin tuotantotalouden osa-alueeseen ensin kirjallisuuden kautta, jonka jälkeen peilaa työharjoittelun aikaisia kokemuksiaan ja havaintojaan työelämästä valitsemaansa kirjallisuuteen.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Harjoitteluraportin kirjoittaminen on integroitu opintojakson 900061A Tuotantotalouden tieteellinen viestintä kanssa. Viestinnän opintojakso alkaa keväällä, harjoittelu suoritetaan samana tai seuraavina kesinä. Viestinnän opintojakso jatkuu syksyllä, jolloin käsitellään opiskelijan kesän aikana kirjoittamaa harjoitteluraporttia.

**Oppimateriaali:**

Opiskelija hakee itsenäisesti aiheeseen liittyvän sopivan ja riittävän kirjallisuuden. Kirjallisen työn ohjeistus osaston kotisivuilla ja Tuotantotalouden tieteellinen viestintä - opintojaksolla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tuotantotalouden osaston ohjeen mukainen kirjallinen raportti palautetaan omaopettajalle. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Omaopettaja

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

-

**555284A: Case-kurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555287A Case-kurssi 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa systemaattisesti ryhmässä työskennellen analysoida yrityksen liiketoimintaan liittyviä haasteita ja luoda sekä esittää mahdollisia ratkaisuehdotuksia niihin liittyen. Opiskelija pystyy analysoimaan ja kehittämään ryhmän toimintaa. Opiskelija osaa arvioida ja kehittää omaa esiintymistään.

**Sisältö:**

Muuttuva sisältö.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Case -esimerkkien ratkaisu ryhmissä, oppimispäiväkirja. Opiskelijat suorittavat kurssin integroituna opintojaksoon 900062P Tuotantotalouden suullinen viestintä.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

555220P Teollisuustalouden peruskurssi, 721172P Johdon laskentatoimi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Henkilökohtainen oppimispäiväkirja.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoite on oppia soveltamaan erilaisia ongelmanratkaisun metodeja yrityksen strategiaan tai operatiiviseen toimintaan liittyviin ongelmiin.

**555222A: Tuotantotalouden harjoitustyö, 2 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susan McAnsh

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555226A Operations and Production 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Suomi, tuotantotalouden opiskelijat laativat kurssidokumentit englanniksi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa peruskursseilla hankittuja taitoja kokonaisvaltaisesti liiketoimintasuunnitelman laatimiseen. Opiskelija osaa laatia liiketoimintasuunnitelman. Opiskelija osaa tarkastella liiketoimintasuunnitelmaa strategisen näkökulman, markkinoinnillisen näkökulman ja talousprosessin (sis. reaali-prosessin) näkökulman kautta. Opiskelija osaa laatia ja tulkita tulos- ja taseraportteja. Opiskelija osaa toimia ryhmän jäsenenä annetun tehtävän toteuttamiseksi.

**Sisältö:**

Liiketoimintasuunnitelma ja siihen liittyvät osa-alueet mm. investointilaskelmat, markkinointisuunnitelma ja tuotantosuunnitelma.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Tuotantotalouden opiskelijat suorittavat kurssin integroituna 2 op:n laajuiseen englannin kielen kirjallisen viestinnän kurssiin, joka on osasuoritus kurssiin 902011P Tekniikan englanti.

**Kohderyhmä:**

Opintojakso on pakollinen tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille, kone-, prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmien tuotantotalouden opintosuuntien opiskelijoille. Valinnainen muille.

**Esitietovaatimukset:**

555220P Teollisuustalouden peruskurssi.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Tuotantotalouden opiskelijat suorittavat kurssin integroituna 2 op:n laajuiseen englannin kielen kirjallisen viestinnän kurssiin (Business Plan), joka on osasuoritus kurssiin 902011P Tekniikan englanti.

**Oppimateriaali:**

Esitietokurssilla käytetty kirjallisuus ja muu kurssilla esitettävä materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Pekka Kess

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**Lisätiedot:**

-

**555281A: Laadun peruskurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala, Osmo Kauppila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555286A Prosessi- ja laatujohtaminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyään opiskelija osaa selittää laatujohtamisen keskeiset käsitteet ja tunnistaa laadun merkityksen erilaisissa toimintaympäristöissä. Opiskelija omaa perustason taidot tilastollisen laadunhallinnan työkalujen soveltamiseen. Opiskelija osaa ratkaista tuotannollisen toiminnan ongelmia laatujohtamisen menetelmin tehtävän ongelmanratkaisun avulla.

**Sisältö:**

Laadun merkitys yrityksen toiminnassa, laatu avoimissa ja suljetuissa systeemeissä, laatu kustannukset, laatu työkalut ja tilastollisen prosessinohjauksen (SPC) menetelmät sekä niiden soveltaminen käytännön ongelmien ratkaisuun, laatujohtamisen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot ja luentoihin liittyvät harjoitukset muodostavat integroidun kokonaisuuden. Kurssiin liittyy pienryhmissä tehtävä harjoitustyö. Harjoituskirja on pakollinen. Kurssin arvosana muodostuu harjoitustyöstä ja lopputentistä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali, luentomoniste ja harjoituskirja.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pakollinen harjoituskirja, harjoitustyö ja tentti.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Osmo Kauppila

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija tuotannollisten prosessien hallintaan tilastollisen laadunhallinnan näkökulmasta.

**555282A: Projektinhallinta, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala, Jokinen, Tauno Jaakko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555288A Project Management 5.0 op

555285A Projektinhallinnan peruskurssi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on hyvä ymmärrys projektinhallinnan keskeistä osaamisalueista. Opiskelija osaa soveltaa saavutettua osaamista erityyppisten projektien toteutuksen suunnitteluun ja arviointiin. Opiskelija osaa hyödyntää tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistuja artikkeleita oppimisen tukena.

**Sisältö:**

Projektin tavoitteiden hallinta. Projektin sidosryhmien hallinta. Projektin riskien hallinta. Projektin aikataulun ja riippuvuuksien hallinta. Design Structure Matrix (DSM). Erityyppisten projektien ominaisuudet ja johtaminen.

**Järjestämistapa:**

Toteutus lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luennot, pienryhmissä tehtävä harjoitustyö ja oppimispäiväkirja. Kurssin suorittaminen edellyttää aktiivista osallistumista luennoille.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina suositellaan kurssia 555280P Projektitoiminnan peruskurssi tai vastaavien tietojen hallintaa.

**Oppimateriaali:**

Kurssikirjallisuus muodostuu luentomateriaalista ja ohjeen mukaisesta, itsenäisestä perehtymisestä oheiskirjallisuuteen. Artto, Martinsuo & Kujala 2006. Projektiliiketoiminta. WSOY, ISBN: 951-0-31482-X (nid.), saatavilla [http://pbgroupp.aalto.fi/en/the\\_book\\_and\\_the\\_glossary/](http://pbgroupp.aalto.fi/en/the_book_and_the_glossary/)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lähtötason varmistava alkutentti, harjoitustyö, oppimispäiväkirja  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektitoiminnan ohjaukseen ja johtamiseen.

**555261A: Työpsykologian peruskurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kisko, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555264P Työhyvinvoinnin ja työelämän hallinta 5.0 op

ay555261A Työpsykologian peruskurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 3-4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ihmisen työyhteisön jäsenenä ja työntekijänä. Opiskelija osaa selittää mitä merkitystä työyhteisölle on ihmisten yksilöllisillä eroilla, työmotivaatioilla, työperäisellä stressillä, työryhmillä ja työtiimeillä.

**Sisältö:**

Työpsykologinen tutkimus, arviointi ja kehittäminen. Psykologian ihmiskuvat. Työpsykologian alue, tavoite ja näkökulma organisaatioon. Työprosessin ja organisaation psykologiset rakenteet. Työtoiminnan rakenne ja säätely, oppiminen, motivaatio, vuorovaikutus, hyvinvointi työssä, työn laatu, muutososaaminen. Tavoitteena johdattaa opiskelija työpsykologian perusteisiin, antaa hänelle työpsykologista tietoa ihmisestä ja työtoiminnasta, perehdyttää työpsykologisen tiedon hankintaan, tuottamiseen ja soveltamiseen sekä johdattaa työpsykologiseen työprosessin, organisaation ja tuotteen arviointiin ja kehittämiseen.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luennot, harjoitukset ja seminaarit.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Arnold, J. (2005) Work Psychology; Understanding Human Behavior in the Workplace. Prentice Hall, ISBN: 978-0-273-71121-6.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, harjoitukset, seminaarit tai vain kirjatentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5, nolla on hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Lehtori Kari Kisko.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**721412P: Tuote- ja markkinastrategiat, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Ojansivu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay721412P Tuote- ja markkinastrategiat (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syyslukukausi/ periodi A.



**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa markkinoinnin peruskäsitteistöä, kykenee ehdottamaan sopivia työkaluja tuote- ja markkinapäätösten tekemiseen ja pystyy kuvamaan markkinoinnin arvонуontiprosessin vaiheiden pääsisällön. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy selittämään seuraavia käsitteitä: makro ja mikroympäristön analyysi, segmentointi, kohdentaminen ja asemointi, geneeriset kilpailustrategiat, BCG-matriisi, Ansoffin tuote/markkinavaihtoehdot, tuotteiden elinkaaret, tuotetasot, strategiat eri markkinatilanteissa, markkinointimix ja brändäys.

**Sisältö:**

1) Arvon määrittäminen, 2) tarjooman suunnittelu, 3) arvon toimitus 4) arvon viestiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Yhteensä 27 tuntia luentoja ja vierailuluento(ja), luentojen yhteydessä tehtyjä harjoituksia ja ryhmäkeskusteluita, kaksi harjoitustöiden purkutilaisuutta (14 h) sekä henkilökohtainen perehtyminen kurssikirjallisuuteen (20 h). Kurssin aikana suoritetaan case-yrityksen (opettajan valitsema ja kaikille yhteinen) ajankohtaista markkinoinnillista ongelmaa käsittelevä harjoitustyö, jossa on sekä kirjallinen että suullinen osa (yht. 62 h). Harjoitustyössä sovelletaan ongelmaperusteista oppimista (PBL), jonka mukaisesti opiskelijat ratkovat ryhmissä pienempiä viikkotehtäviä kurssikirjallisuutta ja muuta opettajan ilmoittamaa materiaalia hyödyntäen. Ryhmät kokoontuvat säännöllisesti ja viikkotehtävät ratkaistuaan koostavat lopullisen kirjallisen työnsä ja esittävät sen suullisesti harjoitustöiden purkutilaisuudessa. Viikkotehtävien ratkaisussa opiskelijat toimivat markkinoinnin työtehtäviä simuloivissa rooleissa ja palauttavat kurssin lopussa henkilökohtaisen roolipäiväkirjan (10 h).

**Kohderyhmä:**

Markkinoinnin pääaine- ja sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kotler, P., Keller, K., Brady, M., Goodman, M. & Hansen, T. (2009 tai 2012) Marketing Management (1st or 2nd European Edition), Porter, M.E. (1985) Competitive Advantage ja muu luennoitsijan ilmoittama tai jakama materiaali.

Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ryhmissä tehtävä harjoitustyö sekä henkilökohtainen roolipäiväkirja. Arvosana muodostuu harjoitustyön kirjallisesta osiosta (80 %) ja suullisesta osiosta (20 %).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1–5. Nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Tohtorikoulutettava Ilkka Ojansivu.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujamäärä on rajattu.

**900062P: Tuotantotalouden suullinen viestintä, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2008 -

**Opiskelumuofo:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

Pakollinen tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille. Tuotantotalouden opiskelijat suorittavat opintojakson integroituna opintojaksoon Case-kurssi 555284A.

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kolmannen vuosikurssin syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy esiintymään asiantuntijana tieteellisissä ja ammatillisissa yhteyksissä. Opiskelija osaa analysoida ja arvioida esiintymistaitojensa vahvuuksia ja kehittämiskohteita. Hän osaa myös soveltaa oppimaansa jatkossa esiintymisiä suunnitellessaan sekä antaa, vastaanottaa ja käsitellä palautetta rakentavasti. Opiskelija osaa toimia tehokkaasti ryhmäviestintätilanteissa.

**Sisältö:**

Esiintymis- ja pienryhmäharjoituksia, esityksen rakenne ja valmistelu, esiintymistekniikka, vakuuttava viestintä, kohdentaminen ja argumentointi, mielenkiinnon ylläpito, vuorovaikutussuhteen luominen ja ylläpito, äänenkäyttö ja sanaton viestintä, neuvottelemine ja palaverikäytännöt, puheviestintätilanteiden havainnointi ja analysointi.

**Järjestämistapa:**

monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

kontaktiopetusta ja itsenäistä työskentelyä

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi suoritetaan integroituna Case-kurssiin (555284A)

**Oppimateriaali:**

Optimassa

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1 - 5

**Vastuuhenkilö:**

Niina Sarajärvi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**902011P: Tekniikan englanti 3, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.1995 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Taitotaso:**[CEFR B2 - C1](#)**Asema:**

This course is compulsory for the students who have chosen English as their foreign language. (See the foreign language requirements for your own degree programme.)

**Lähtötaaso vaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise. If you need to take English, but lack this background, please get in touch with the [Languages and Communication contact teacher](#) for your department to discuss individual solutions.

**Laajuus:**

6 ECTS credits (The workload is 160 hours.)

STUDENTS OF ENGINEERING: The course consists of 3 x 2-ECTS modules.

STUDENTS OF ARCHITECTURE: The course consists of 2 x 3-ECTS modules.

Students with the matriculation exam grade *Laudatur* or *Eximia cum laude approbatur* will be exempted from part of the course (2 ECTS credits).

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

STUDENTS OF ENGINEERING:

PYO, KO, TuTa: *1st & 2nd* years of studies, beginning 1st year autumn.

SO & CSE: 2nd & 3rd years of studies, beginning 2nd year autumn.

STUDENTS OF ARCHITECTURE:

*1st & 2nd* years of studies, beginning 1st year spring and continuing 2nd year autumn.

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you will be able to

- demonstrate efficient strategies and methods for developing and maintaining your English proficiency
- communicate using the core vocabulary required for professional language use in your field
- apply language skills, intercultural awareness and presentation techniques necessary for working in a multicultural environment
- use language, culture and communication skills at a B2-C1 CEFR level in accordance with your own professional needs.

**Sisältö:**

In this course, you will focus on developing oral and written English language skills which enable you to follow developments in your own professional field and manage successfully in an international, intercultural working environment.

STUDENTS OF ENGINEERING:

The course consists of three modules:

1. first, [Professional English for Technology](#) (PET, 2 ECTS credits),
2. then **two modules** (2 ECTS credits each) from a [free-choice module menu, in which each module has its own content](#). These modules allow you to develop further skills in specific core areas. Read the module descriptions with care so that you choose modules which match your own needs, interests and level.

TuTa students, however, take ONE module from the free-choice menu and then, in second year

autumn, the [Business Plan](#) module, which is integrated with a course in their own department ( [555222A Tuotantotalouden harjoitustyöt](#) ) .

**STUDENTS OF ARCHITECTURE:**

The course consists of two modules:

See the course description of each module ( [902011P-38](#) module A and [902011P-39](#) module B for a detailed explanation of the course content.

**Järjestämistapa:**

**STUDENTS OF ENGINEERING:** The mode of delivery varies according to the modules you take. See the course descriptions for the individual modules.

**STUDENTS OF ARCHITECTURE:** face-to-face teaching in the premises of your own department and independent study

**Toteutustavat:**

**STUDENTS OF ENGINEERING:** The teaching methods and learning activities depend on which free-choice modules you choose. See the course descriptions for the individual modules.

**STUDENTS OF ARCHITECTURE:**

The classroom teaching comprises about 50% of the total student workload for the course and includes mini-lectures, group and teamwork, student presentations. The independent work component comprises online work and independent study in preparation for classroom activities.

**Kohderyhmä:**

Students of the Faculty of Technology

- **all Engineering Departments**
- **the Department of Architecture**

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Materials will be provided by the teacher and a copy fee will be charged where applicable.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Assessment methods vary according to the individual modules taken. The assessment criteria are based on the learning outcomes of the module.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

pass / fail.

**Vastuhenkilö:**

Each department in the Technical Faculty has its own [Languages and Communication contact teacher](#) for questions about English studies.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

[See the Languages and Communication Study Guide, English, TTK.](#)

**903012P: Tekniikan saksa 3, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** saksa

Ei opintojaksokuvauksia.

**901008P: Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK), 2 op****Voimassaolo:** 01.08.1995 -**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli**Opintokohteen kielet:** ruotsi**Leikkaavuudet:**

ay901008P Toinen kotimainen kieli (ruotsi) (TTK) (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso. Hyväksytty suoritus vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta julkisyhteisön henkilöstöltä kaksikielisellä alueella vaadittavaa kielitaitoa. (Laki 424/03 ja asetus 481/03)

Vaatumusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestäväällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

**Lähtötasovaatimus:**

Riittävä lähtötaso kaikkien tiedekuntien pakollisille ruotsin kursseille on lukion B-ruotsin pakollinen oppimäärä vähintään arvosanalla 7 tai vastaavat tiedot TAI yo-arvosana A-L tai IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 **JA** hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa. Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y PÅ VÄG 1-3 op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa koulutusohjelmakohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus](http://www.oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi>ruotsin lähtötaso

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

- Arkkitehtuurin koulutusohjelma: 1. vuoden syyslukukausi
- Konetekniikan koulutusohjelma: 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Prosessi- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmat: 2. tai 3. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Sähkö- ja tietotekniikan koulutusohjelmat: 1. vuoden syys- tai kevätlukukausi
- Tuotantotalouden koulutusohjelma: syyslukukauden ryhmä 2 vsk:n opiskelijoille ja kevätlukukauden ryhmä 3 vsk:n opiskelijoille.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy lukemaan ja ymmärtämään oman alan tekstejä ja tekemään niistä johtopäätöksiä, osaa kirjoittaa tyypillisiä työelämän sähköpostiviestejä ja lyhyitä raportteja, saa viestinsä perille huomioon ottaen ruotsinkielisen tapakulttuurin toimiessaan isäntänä/vieraana, osaa keskustella ajankohtaisista ja alakohtaisista asioista, osaa suunnitella ja pitää yritysesityksen ja kertoa tuotteista/prosesseista.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Tilanpohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja ja yritys- ja tuote-esityksiä. Ajankohtaisia alakohtaisia tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä (esim. viestit, raportit). Esiintymistaidon harjoittelua.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 52 t /kurssi.

**Kohderyhmä:**

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat (ks. yllä ajoitus).

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssilla jaetaan oppimateriaali, josta peritään kopioimiskulut. <http://www oulu.fi/kielikoulutus/> > Opiskelu > Opinnot > Yleistietoa kursseista > Opintomateriaalimaksut

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100%. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus.

**Vaihtoehtoiset suoritustavat** (Lue lisää : Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta [www oulu.fi/kielikoulutus](http://www oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi.)

Aiempien opintojen hyväksilukeminen

Kielitaidon osoittaminen loppukokeilla

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. (Arviointikriteerit : Kieli- ja viestintäkoulutuksen www-sivuilta [www oulu.fi/kielikoulutus](http://www oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi.)

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www oulu.fi/kielikoulutus/opintoneuvonta>

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa. Ilmoittautua voi vain yhteen, oman osaston ryhmään.

Ilmoittautumisen yhteydessä tulee ehdottomasti täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana. Opetuksen alkamisajankohta ilmoitetaan WebOodissa.

**900009P: Toinen kotimainen kieli (suomi) (TTK), 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

B1/B2/C2

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä ruotsiksi. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481 /03).

**Lähtötasovaatimus:**

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A *-finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

-

**Ajoitus:**

2. opintovuosi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijalla on sellainen suomen kielen taito, jota hän tarvitsee oman alansa opinnoissa ja työtehtävissä. Opiskelija selviää erilaisista puhetilanteista, pystyy lukemaan oman alansa tieteellistä kirjallisuutta ja kirjoittamaan sujuvaa oman alansa tekstiä. Lisäksi opiskelija ymmärtää sekä yleisluontoista että oman alansa puhuttua suomea. Kielitaito vastaa korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03).

**Sisältö:**

Osallistuminen kokeeseen ja mahdolliseen opetukseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kirjallinen koe 4 t ja suullinen koe 1 t. Kokeessa hylätyille tarjotaan tarkoituksenmukaista kontaktiopetusta 50 t, jolla on oltava säännöllisesti ja aktiivisesti läsnä.

**Kohderyhmä:**

Teknillisen tiedekunnan opiskelijat, joiden sivistyskieli on ruotsi.

**Esitietovaatimukset:**

Vähintään vastaavat tiedot ja taidot kuin lukion A *-finskan* oppimäärä hyvin suoritettuna.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sovitaan opintojakson vastuuhenkilön kanssa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan pääsääntöisesti osallistumalla kielikeskuksen järjestämään kokeeseen, joka keskittyy opiskelijan oppiaineen suomen kielen suulliseen ja kirjalliseen ymmärtämiseen ja tuottamiseen. Kokeessa hylätyt voivat saada tarkoituksenmukaista opetusta, jonka päätteeksi pidettävä kirjallinen ja suullinen koe on suoritettava hyväksyttävästi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Suomen kielen suullisesta ja kirjallisesta taidosta annetaan erilliset arvosanat: tyydyttävät taidot tai hyvät taidot (ks. kieliasetus 481/2003). Tyydyttäviä taitoja vastaa eurooppalaisen viitekehyksen B1-taso ja hyviä taitoja vähintään B2-taso.

**Vastuuhenkilö:**

Koskela, Anne

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kirjallinen koe järjestetään syyslukukaudella ja siihen ilmoitaudutaan weboodin kautta. Suullisesta kokeesta sovitaan erikseen. Kirjalliseen kokeeseen tulee ottaa mukaan kopio ylioppilastutkintotodistuksesta ja todistuksista, jotka osoittavat mahdollisesti suoritettua valtionhallinnon kielikokeen.

**521141P: Ohjelmoinnin alkeet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riekki, Jukka Pekka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521141P Ohjelmoinnin alkeet (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssin voi suorittaa englanniksi vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyön.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy selittämään ohjelmoinnin peruskäsitteitä ja soveltamaan ohjelmoinnin perusrakenteita ongelmanratkaisutilanteissa. Hän osaa myös toteuttaa itsenäisesti ohjelmia.

**Sisältö:**

Ohjelmoinnin peruskäsitteet, ongelmien ratkaiseminen ohjelmoimalla.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Oppimateriaali verkossa, 20 tuntia ohjattuja harjoituksia, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan ja sähkötekniikan 1. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi tarjoaa pohjan myöhemmille ohjelmointikursseille.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla oppimateriaalikysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojakson arviointi perustuu luentokysymyksiin, ohjelmointitehtäviin ja harjoitustyöhön; kurssin läpäisy vaatii pisteitä kaikilta osa-alueilta. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson verkkosivuilta.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numerista arviointiasteikkoa 1-5. Nolla merkitsee hylättyä arvosanaa.

**Vastuuhenkilö:**

Jukks Riekki

**Työelämäyhteistyö:**

-

**811192P: Johdatus ohjelmointiin C-kielellä, 5 op**



**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ilkka Räsänen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op/134 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1. vsk, syyslukukausi, periodi 2+3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa ohjelman suunnittelussa jakaa on-gelman osaongelmiin, jotka hän sitten osaa ratkaista. Osaongelmien ratkaisuna syntyy moduu-leita, jotka opiskelija osaa toteuttaa valitulla ohjelmointikielellä. Opiskelija osaa käyttää valinta- ja toistorakenteita moduulien sisäisten ja moduulien välisten toimintojen ohjaamiseen. Opiskelija osaa käyttää perustietotyyppejä ohjelmien käsittelemien tietojen tallettamiseen ja käsittelyyn ja osaa käyttää oikeanlaisia operaatioita ko. tietojen käsittelyyn. Laajojen samaa tyyppiä olevien tietomäärien käsittelyssä opiskelija osaa hyödyntää taulukkorakennetta ja osaa käyttää ohjaus-rakenteita taulukoiden joustavaan käsittelyyn. Opiskelija osaa käyttää osoittimia tehostaakseen ohjelman toimintaa esimerkiksi moduulien välisessä tiedonsiirrossa kun siirretään suuria määriä tietoja ottaen huomioon osoittimien käyttöön liittyvät riskit. Opiskelija osaa käyttää tietueraken-netta liittämään yhteen eri tyyppisiä toisiinsa loogisesti liittyviä tietoja ja osaa käsitellä tietueen kenttiä ohjelmassa. Opiskelija osaa käyttää tiedostoja ohjelmallisesti tietojen pysyvään tallettamiseen ja tietojen palauttamiseen tiedostosta takaisin ohjelmaan käsittelyä varten.

**Sisältö:**

Sisältö:

1. ohjelmiston suunnittelu, (vesiputousmalli)
2. algoritminen ongelmanratkaisu,
3. askeleittain tarkentaminen
4. ohjausrakenteet
5. modulaarinen ohjelmointi, moduulin kutsu, moduulien välinen kommunikointi
6. tietotyypit
7. taulukot
8. osoittimet
9. merkkijonot
10. tietue
11. tiedosto.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 40 h, harjoitukset 24 h, itsenäistä työskentelyä n. 70 h

**Oppimateriaali:**

Deitel, Deitel: C HOW TO PROGRAM; Pearson Education Inc. 2007

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritustavat: Kurssi suoritetaan

1. lopputentillä + harjoituspisteillä
2. viikkotentteillä + harjoituspisteillä

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Ilkka Räsänen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**A440121: Opintosuunnalle valmistava moduuli, konetekniikan pakolliset opinnot, 20 - 21 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli**Laji:** Kokonaisuus**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.*Konetekniikan pakolliset opinnot***461016A: Statiikka, 5 op****Voimassaolo:** - 31.07.2021**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay461102A Statiikka (AVOIN YO) 5.0 op

461102A Statiikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 1-3 periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea kuormitetun rakenteen voimia ja momenteja vektorialgebran ja trigonometrian avulla. Hän osaa piirtää kappaleen voimasysteemistä vapaakappalekuvan ja sen perusteella laskea tuntemattomat voimat tasapainoyhtälöiden avulla. Hän osaa laskea jakaantuneiden kuormitusten resultanteja ja soveltaa Coulombin kitkalakia tasapainotehtävän ratkaisussa. Opiskelija osaa ratkaista partikkelisysteemien ja jäykkien kappalesysteemien ulkoiset ja sisäiset voimat staattisessa tasapainotilanteessa. Erityisesti hän osaa piirtää suoran palkin ja palkkikehän leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuviot.

**Sisältö:**

Statiikan peruslait ja peruskäsitteet. Voimasysteemit ja niiden redusointi. Partikkelin ja jäykän kappaleen tasapaino. Isostaattisten rakenteiden kuten köysien, palkkien, kehien, nivelkaarien ja ristikoiden staattinen toiminta ja rasitukset. Kitka. Virtuaalisten siirtymien periaate jäykälle kappaleelle ja kappalesysteemille. Tasapainon stabiilisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena. Opetuksen käytännön järjestelyt kerrotaan opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Salmi, T.: Statiikka, 2005.; Beer, F., Johnston, R.: Vector Mechanics for Engineers: Statics, 2. painos; Meriam, J.: Statics, 2. painos, SI-versio.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai lopputentillä. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Antaa valmius rakenteiden staattisen tasapainon sekä rasitusten ymmärtämiseen ja määrittämiseen. Luo valmiuden myöhemmille aineopinnoille.

**463052A: Valmistustekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

463101A Valmistustekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukaudella 4. periodilla järjestetään 10 t luentoja ja 4.-5. periodilla työstömenetelmien harjoitustyöt.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa nimetä valmistustekniikan keskeisimmät osa-alueet ja tärkeimmät lastuavat työstömenetelmät. Lisäksi opiskelija osaa valita sopivat lastuamismenetelmät ja työkalut tavallisimpien valmistustoleranssien saavuttamiseksi. Opiskelija osaa kertoa tavallisimpien teräsmateriaalien perusominaisuudet.

**Sisältö:**

Opintojaksoon sisältyy 10 t luentojakso, tentti ja käytännölliset työstömenetelmien laboratorioharjoitukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kevätlukukaudella 4. periodilla järjestetään 10 t luentoja ja 4.-5. periodilla työstömenetelmien harjoitustyöt.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ihalainen, E., Aaltonen, K., Aromäki, M., Sihvonen, P.: Valmistustekniikka, Otatieto Oy, Helsinki 2007, 490s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyöt arvostellaan. Yhteisarvosana tulee osasuoritusten keskiarvona. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Martti Juuso

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on luoda yleiskäsitys metalliteollisuuden valmistusmenetelmistä. Opintojakso painottaa lastuavia työstömenetelmiä

**461018A: Dynamiikka, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Koivurova Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461106A Dynamiikka 5.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 4-6 periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kappaleen liikkeen mekaanista käyttäytymistä hallitsevat perussuureet ja -lait. Opiskelija osaa valita sopivan koordinaatistojärjestelmän ja analysoida mekaanisen osan liiketilän; aseman, nopeuden ja kiihtyvyyden. Hän osaa piirtää liikkuvan systeemin vapaakappalekuvan, muodostaa systeemin liikeyhtälöt ja ratkaista ne suoraan tai energiaperiaatteita tai impulssilauseita apuna käyttäen.

**Sisältö:**

Partikkelin kinematiikka, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinematiikka, partikkelin ja partikkelisysteemin kinetiikka, värähtelymekaniikan perusteet, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinetiikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena. Opetuksen käytännön järjestelyt kerrotaan opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Statiikan, differentiaali- ja integraalilaskennan sekä vektori- ja matriisilaskennan tunteminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Salmi, T. (2003) Dynamiikka 1, kinematiikka, Pressus; Salmi, T. (2002) Dynamiikka 2, kinetiikka, 2. p., Pressus. Oheiskirjallisuus: Salonen, E.M. (2000) Dynamiikka I, 8. korj. p., Otatieto; Salonen, E.M. (1999) Dynamiikka II, 8. korj. p., Otatieto; Beer, F., Johnston, E. (1996) Vector Mechanics for Dynamics, 6.ed., McGraw-Hill

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai lopputentillä. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyen suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot partikkelin jäykän kappaleen liiketilan; aseman, nopeuden, kiihtyvyyden, ajan ja kappaleeseen vaikuttavien voimien välisestä yhteydestä.

**461010A: Lujuusoppi I, 7 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461103A Lujuusoppi I 5.0 op

**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 4 - 6 periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa määrittää kuormitusten alaisen yksinkertaisen rakenteen jännitykset ja muodonmuutokset. Hän osaa muuttaa yleisen jännitys- ja muodonmuutostilan eri koordinaatistoesitystä sekä osaa myös käyttää laskelmissa konstitutiivisia yhtälöitä. Lisäksi opiskelija osaa mitoittaa yksinkertaisia perusrakennetapauksia, kuten veto- ja puristussauvoja, vääntösauvoja, suorja palkkeja ja nurjahdussauvoja.

#### **Sisältö:**

Lujuusopin tehtävät ja tavoitteet. Materiaalien mitatut kimmo- ja lujuusominaisuudet. Suoran sauvan veto ja puristus. Leikkaus ja pyöreän sauvan vääntö. Suoran palkin jännitykset taiputuksessa. Suoran palkin taipuma. Kimmoinen nurjahdus. Jännitys- ja muodonmuutostila sekä niiden välinen yhteys, pääjännitykset, Mohrin ympyrät. Jännityshypoteesit.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset. Opetuksen käytännön järjestelyt kerrotaan opetuksen alkaessa.

#### **Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

#### **Esitietovaatimukset:**

Suosittelavana esitietona vaaditaan Statiikka

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Outinen, H., J., Salmi, T.: Lujuusopin perusteet, Pressus Oy, Tampere, 2004, Pennala, E.: Lujuusopin perusteet, Moniste 407, Otatiето 2002; Karhunen, J. & al.: Lujuusoppi, Otatiето 2004; Ylinen, A.: Kimmo- ja lujuusoppi I ja II, WSOY. 1976. Beer, F., Johnston, E., Mechanics of materials, McGraw-Hill, 1992

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai lopputentillä. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

#### **Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

Selvittää lujuusopin tärkeimmät peruskäsitteet ja antaa valmiuden yksinkertaisimpien perusrakennetapausten, kuten veto- ja puristussauvojen, vääntösauvojen ja suorien palkkien mitoittamiseen.

## **A440122: Opintosuunnalle valmistava moduuli, konetekniikan valinnaiset opinnot, 19 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Vapaavalintaisuus*

**461011A: Lujuusoppi II, 7 op****Voimassaolo:** - 31.07.2021**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Laukkanen, Jari Jussi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

461104A Lujuusoppi II 5.0 op

**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja harjoitukset 1. - 3. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa väsymismitoituspäätteitä rakenneanalyysissä ja käyttää murtumismekaniikkaa yksinkertaisten rakenteiden eliniän arvioimiseen. Hän osaa myös ratkaista sauva- ja palkkirakenteiden stabiilius-, nurjahdus- ja nurjahdustaivutustapauksia. Opiskelija osaa ratkaista käyrän palkin taivutustilan sekä vapaan ja estetyt väännön tilanteet. Opiskelija kykenee muodostamaan lineaarisia viskoelastisuusmalleja.

**Sisältö:**

Rakenteiden mitoitus väsymisen suhteen. Murtumismekaniikan alkeet. Sauva- ja palkkirakenteiden stabiilius, nurjahdus ja nurjahdustaivutus. Käyrän palkin taivutus. Vapaa ja estetty vääntö. Lineaarinen viskoelastisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena. Harjoitustehtäviä, joista osa on kotitehtäviä. Luennoitsija jakaa yksityiskohtaiset ohjeet opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan Statiikka ja Lujuusoppi

I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Pennala, E.: Lujuusopin perusteet, Moniste 407, Otatiето, 1998; Outinen, H., Koski, J., Salmi, T.: Lujuusopin perusteet, Pressus Oy, Tampere, 2000; Salmi, T., Virtanen, S.: Materiaalien mekaniikka, Pressus Oy, Tampere, 2008; Ylinen, A.: Kimmo- ja lujuusoppi I ja II. WSOY, 1976.; Bära brista, grundkurs i hållfasthetslära, AWE/Gebers, Stockholm 1979.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai loppukokeella. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyt suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa

1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Jari Laukkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on yleiskäsitys lujuusopin eri osa-alueista. ja hän pystyy keskustelemaan alan asiantuntijoiden kanssa lujuusteknisen suunnittelun mahdollisuuksista.

**464055A: Koneensuunnittelu I, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

464102A Koneenosien suunnittelu 10.0 op

462033A Kone-elimet 7.0 op

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso luennoidaan 1. - 3. periodilla. Laskuharjoitukset pidetään 3. - 4. periodilla. Harjoitustyö tehdään 4. - 6. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee koneen osien toimintaperiaatteet, materiaalin valinnan ja mitoituksen.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa mitoittaa koneissa käytettävät osat.

**Sisältö:**

Liitoselimet (ruuvit, hitsaus, yms.), pyörivän liikkeen elimet (akselit, laakerit, kytkimet, jarrut) ja liikkeen muuntamiseen käytetyt elimet (hammaspyörät, ketjut, hihnat, yms.) sekä koneiden tasaisen käynnin kannalta tarpeellisen tärinän eristyksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö. Laskuharjoituksilla ja välikokeilla tai tentillä opiskelijan tulee osoittaa riittävää valmiutta konstruktioharjoitustyön aloittamiseen. Konstruktioharjoitustyö tehdään saman lukuvuoden 4. - 6. periodeilla.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Airila, M. & al. Koneenosien suunnittelu. Porvoo WSOY, 1995; Shigley, J. E. ja Mischke, C. R. Mechanical Engineering Design. New York, McGraw-Hill, 1983.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**



Välikokeita on kaksi. Välikokeet voi korvata osallistumalla tenttiin. Opintojakso arvostellaan puoleksi välikokeiden tai tentin ja puoleksi harjoitustyön perusteella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

N.N./ professori Juhani Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee koneen osien toimintaperiaatteet, materiaalin valinnan ja mitoituksen.

**464051A: Koneenpiirustus, 3,5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Korpela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

464101A Koneenpiirustus ja CAD 5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja harjoitukset pidetään 1. - 2. periodin aikana. Harjoitustyö tehdään 3. periodin aikana.

**Osaamistavoitteet:**

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa lukea koneenpiirustuksia ja osaa laatia niitä standardeilla määriteltujen kuvausmenetelmien, merkintöjen ja mitoituksen avulla valmistettavan osan tai kokoonpanon esittämiseksi yksikäsitteisesti ja tarkoituksenmukaisesti.

**Sisältö:**

Koneenpiirustuksen tarkoitus; Kappaleiden kuvaaminen ja mitoitus, muotoilu ja valmistusnäkökohdat; Keskeisten koneen osien piirustustekninen esittäminen; Hitsausmerkinnät, toleranssit ja pintamerkit; Kaavioesitykset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Pere, A.: Koneenpiirustus 1 & 2, Kirpe Oy, Espoo; Muu kirjallisuus ilmoitetaan luentojen yhteydessä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lopputentti. Harjoitusten ja harjoitustyön hyväksytyt suorittaminen on tenttiin osallistumisen edellytyksenä. Arvosana määräytyy puoleksi tentin ja puoleksi harjoitusten ja harjoitustyön perusteella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Tapio Korpela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin tarkoituksena on perehdyttää opiskelijat konepajatuotteiden piirustustekniseen esittämiseen.

**463053A: Tuotantotekniikka I, 3,5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lappalainen, Kauko Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

463102A	Tuotantotekniikka I	5.0 op
463053A2	Konepajatekniikka I	5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja harjoitukset 4. - 5. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää konepajan valmistustoiminnot ja -menetelmät. Hän kykenee valitsemaan osavalmistuksen menetelmät, työstöarvot, työstökoneet ja työvälineet syntyvien kustannusten ja teknologisten mahdollisuuksien perusteella. Lisäksi hän osaa arvioida tuotantoautomaation sovelluksia valmistustoiminnoissa.

**Sisältö:**

Tuotantotekniikka I luennoissa 2. vsk:n kevätlukukaudella käsitellään työstömenetelmien ja -koneiden tärkeitä erikoispiirteitä sekä syntyvien kustannusten ja teknologisten mahdollisuuksien perusteella soveltuvan aihion sekä työstömenetelmän ja -koneen valintaa kappaletyypistä, tarkkuudesta ja valmistusmäärästä riippuen. Lisäksi jaksoon sisältyy katsaus teknologisiin ohjaustekniikoihin, ohjelmointiin ja työvälineisiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitustyöt.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Valmistustekniikka

**Oppimateriaali:**

Ihalainen, E., Aaltonen, K., Aromäki, M., Sihvonen, P.: Valmistustekniikka, Helsinki 2003, Otatieto; Aaltonen, Andersson, Kauppinen: Koneistustekniikat, WSOY 1997; Vesämäki, H.(toim.): Lastuavan työstön NC-ohjelmointi, Metalliteollisuuden keskusliitto, MET-julkaisu 1/2000: Muu kirjallisuus annetaan tiedoksi luentojen aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppotentti. Arvosana määräytyy painoarvoilla tentti 0,7 ja harjoitustyöt 0,3. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

professori Kauko Lappalainen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoite on tehdä tunnetuksi konepajan valmistusmenetelmien ja konepajan toiminnan perusteet. Tuotantotekniikan soveltamisen edellytyksenä sekä konstruktio- että käyttötoiminnoissa on eri vaihtoehtojen ominaisuuksien tunteminen, valinta- ja yhdistelykyky. Tuotantotekniikan opintojakson näkökulma on käytännöllinen ja kokonaiskuvaa muodostava.

**465061A: Materiaalitekniikka I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2006 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leinonen, Jouko Iivari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja ja suunnitteluharjoitukset 1.-2. periodilla sekä kolme laboratorioharjoitustyötä 1.-3. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee selittämään rakennemateriaalien mekaanisten ominaisuuksien mittaamista aineenkoetuksen avulla ja osaa tehdä johtopäätöksiä saaduista tuloksista. Hän osaa erotella eri metallien korroosio-ominaisuuksia ja soveltaa terästen korroosionestomenetelmiä. Opiskelija kykenee myös luokittelemaan eri tyyppisiä teräksiä ja valurautoja, ei-rautametalleja, muoveja ja rakennekeraameja. Hän osaa tulkita metalliseosten tasapainopiirroksia. Opiskelija hallitsee materiaalit ja valintamentelmät niin hyvin, että hän osaa valita parhaiten soveltuvan rakennemateriaalin tiettyyn käyttökohteeseen.

**Sisältö:**

Konetekniikan tavallisimmat rakennemateriaalit, niiden ominaisuudet ja käyttöalueet. Materiaalinvalinnan suoritus eri vaatimuksia silmällä pitäen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja ja suunnitteluharjoitukset sekä kolme laboratorioharjoitustyötä.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja luennoilla jaettava materiaali. Harjoitustyömoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuarvosana määräytyy välikokeiden tai tentin (painokerroin 3) ja suunnitteluharjoituksen (painokerroin 1) perusteella. Harjoitustyöt suoritetaan hyväksytysti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Jouko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opiskelija tuntee sekä metallisten että ei-metallisten rakennemateriaalien ominaisuuksiin ja käyttöön liittyvät keskeiset perusasiat ja tavallisimpien rakennemateriaalien käyttökohteet sekä hallitsee materiaalien valintaan liittyvät periaatteet sekä tavallisimpien rakennemateriaalien käyttöalueet.

**555361A: Koneturvallisuus ja käytettävyys, 3,5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa valita keskeiset suunnittelun ja johtamisen keinot, joiden avulla organisaatio toisaalta poistaa varsinkin henkilöön kohdistuvat koneiden ja tuotteiden riskitekijöitä ja toisaalta lisää koneiden ja tuotteiden hyödyllisyyttä ja käyttäjäystävällisyyttä, mukaan lukien hyvä käyttäjäkokemus, ergonomian keskeisimpien periaatteiden hallinnan kautta. Työjärjestelmäkokonaisuuden tulee tukea työhyvinvointia. Opiskelija osaa soveltaa kurssin antia yrityksen täyttäessä velvoitteitaan

valtioneuvoston vuoden 2008 koneasetuksen ja (työvälineiden) käyttöasetuksen pohjalta. Tämä edellyttää osaamista, joka yritystasolla liittyy niin turvallisuusjohtamiseen kuin turvallisuussuunnitteluun osana integroitua toimintajärjestelmää ja kestäväen kehityksen kokonaisuutta – opiskelija osaa selittää asiantuntijan ja johtajan keskeiset mahdollisuudet ja velvollisuudet koneturvallisuuden alueella. Opiskelija osaa myös ideoida turvallisuuden ja käytettävyyden tavoitteita parannettaessa omaehtoisesti yrityksen tuotannon ja tuotteiden tulevaisuuspotentiaalia.

#### **Sisältö:**

Perehtyminen EU-alueella voimassaoleviin koneiden ja laitteiden suunnittelua ja käyttöä koskeviin määräyksiin sekä määräyksiä tulkitseviin SFS-, EN- ja ISO- standardeihin. Turvallisuusanalyysien ja yrityksen turvallisuuskulttuurin merkityksen tarkasteleminen. Turvallisuuskulttuuriin liittyen perusteet työympäristöstä työturvallisuuden, työhyvinvoinnin ja tuottavuuden taustana. Perehtyminen keskeisiin suunnitteluperiaatteisiin, jotka liittyvät koneiden ja laitteiden ergonomiaan, käytettävyyteen ja kunnossapidettävyyteen. Euroopan unionin ja globaalit käytänteet ja standardit koneturvallisuuteen liittyen. Turvallisuusanalyysit, koneisiin liittyvät ja niiden käyttöön yhteydessä olevat tapaturmat. Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa. Niillä edistetään turvallisuuden ohella tuotteiden hyvää käyttäjäkokemusta ja yrityksen työhyvinvointia.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus, sitä tukee monimuoto-opetus.

#### **Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja (20 h). Luennot, monimuoto-oppiminen sekä ryhmä- ja yksilöharjoitustyöt mm. verkkoaineistoja käyttäen. Koneturvallisuusseminaari pakollisen harjoitustyön osana. Tentti, muut suorittamiseen liittyvät asiat ilmoitetaan kurssin alussa ja optimassa.

#### **Kohderyhmä:**

Kurssi on tarkoitettu erityisesti konetekniikan ja tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijoille sekä tuotantotalouteen suuntautuneille opiskelijoille.

#### **Esitietovaatimukset:**

-

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555260P Työsuojelun ja työhyvinvoinnin perusteet ja 555364S Ergonomia.

#### **Oppimateriaali:**

Väyrynen, Nevala & Päivinen (2004) Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa, Teknologiateollisuus ry. 336 s. ISBN: 951-817-848-8 (soveltuvien osin); MetSta-verkkójulkaisu: <http://www.metsta.fi/koneturvallisuus/>; Väyrynen, S. (2011) Johdanto koneturvallisuus ja käytettävyys –kurssiin. Pdf-moniste; Käyttöasetuksen soveltamissuosituksia, Työsuojelujulkaisuja 91. Työsuojeluhallinto 2009; Koneturvallisuus. Koneiden tekniset vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. Työsuojeluhallinto 2008; Kone-, tuotanto- ja materiaalitekniikka. Koneiden turvallisuus. SFS-käsikirja 403. Suomen Standardisoimisliitto 2009; [www.sfsedu.fi](http://www.sfsedu.fi) ja [www.metsta.fi](http://www.metsta.fi) (kts. tietoja koneturvallisuus ja ergonomiastandardeista); <http://www.finlex.fi> (kts. laki 738/2002, asetus 400/2008, asetus 403/2008); TSO-5: Pienyrityksen työympäristö tuloksen tekijänä. Aluehallintovirasto 2012; Dul, J & Weerdmeester, B (2008): Ergonomics for beginners: a quick reference guide . 3rd ed. CRC Press; ; [www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/](http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/)

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssiin kuuluu yhteisiä oppitunteja (20 h). Luennot, monimuoto-oppiminen sekä ryhmä- ja yksilöharjoitustyöt mm. verkkoaineistoja käyttäen. Koneturvallisuusseminaari pakollisen harjoitustyön osana. Tentti, muut Suorittamiseen liittyvät asiat ilmoitetaan kurssin alussa ja optimassa. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

1-5.

#### **Vastuuhenkilö:**

Professori Seppo Väyrynen ja Tatu Prykäri.

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

-

**461033A: Elementtimenetelmät I, 3,5 op****Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2021**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Lumijärvi, Jouko Veikko Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

461107A Elementtimenetelmät I 5.0 op

461014S Elementtimenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 1. ja 2. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää elementtimenetelmän perusidean. Hän kykenee analysoimaan elementtimenetelmällä yksinkertaisia ristikko- ja kehärakenteita sekä pystyy selittämään laskennan teoreettisen taustan. Lisäksi opiskelija osaa käyttää elementtimenetelmää kaksiulotteisten- ja lämmönjohtumisongelmien laskentaan.

**Sisältö:**

Elementtimenetelmän perusajatus, sauvojen, palkkien ja levyrakenteiden staattinen analyysi sekä elementtimenetelmän käytön yleisperiaatteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suositeltavat esitiedot: Lujuusoppi I ja II.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Oheiskirjallisuus: Outinen, H., Pramila A., Lujuusopin elementtimenetelmän käyttö., N. Ottosen & H. Petersson: Introduction to Finite Element Method., M.K. Hakala: Lujuusopin elementtimenetelmä., NAFEMS: A Finite Element Primer., How to - model with finite elements. NAFEMS, Glasgow, 1997.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritetaan lopputentillä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Jouko Lumijärvi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Elementtimenetelmän perusidean ja rajoitusten hallinta sekä valmius kaupallisten ohjelmien kriittiseen käyttöön.

**462021A: Koneautomaatio I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pekka Tyni

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

462102A Koneautomaation toimilaitteet 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ovat 4. - 5. periodilla. Pakollinen, ryhmätyönä tehtävä harjoitustyö on 5. - 6. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää pneumaattisen voimansiirron toimintaperiaatteen ja sen käyttömahdollisuuksia ja käyttötapoja teollisuudessa. Hän osaa suunnitella pienen pneumaattisen järjestelmän sekä mitoittaa ja valita siihen sopivat komponentit. Opiskelija osaa myös teollisuuden ohjauksissa yleisesti käytettävän ohjelmoitavan logiikan ohjelmoinnin yksinkertaisissa tapauksissa siten, että osaa tehdä toimivan ohjelman ohjelmoitavalle logiikalle ja ohjata sillä esim. pneumaattisia toimilaitteita.

**Sisältö:**

Koneiden pneumaattiset, hydrauliset ja sähköiset toimi- ja hallintalaitteet; valinta ja käyttö koneautomaatiossa; Koneiden ohjauksen perusteista. Loogisen ohjauksen suunnittelu. Ohjausjärjestelmät. Ohjelmoitava logiikka, sen rakenne ja toiminta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot sekä ryhmätyönä tehtävä harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille muille paitsi Tuotantotalouden opintosuunnan Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Hulkkonen Veli: Pneumatiikka I, 6. painos, 1991, s. 1...140; Fonselius, Hautanen, Mutikainen, Pekkala, Salmijärvi, Simpura: Pneumatiikka, 8. painos, 1997. Oheiskirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

lehtori Pekka Tyni

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Pyrkiessään optimitulokseen koneenrakennuksessa, suunnittelijan on otettava toimilaitteissa ja ohjausjärjestelmissä huomioon sähköiset, hydrauliset ja pneumaattiset vaihtoehdot. Tämän oppijakson tavoitteena on antaa opiskelijoille tällainen valmius käytännön työtä varten.

**465077A: Hitsaustekniikka, 3,5 op****Voimassaolo:** - 31.07.2021**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Leinonen, Jouko livari**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

465104A Metallien lämpökäsittely ja hitsaus 5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot 1. periodin aikana, laboratorioharjoitustyö 2. periodin aikana.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää tavallisimpien hitsaus- ja leikkausprosessien toimintaperiaatteet ja keskeiset sovelluskohteet. Hän pystyy arvioimaan eri materiaalien hitsattavuutta ja erittelemään hitsattavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Hän osaa myös selittää hitsauksen mekanisointiin ja automatisointiin, hitsausvirheisiin ja niiden tarkastamiseen, hitsatun rakenteen väsymiskestävyyteen sekä terveelliseen hitsausympäristöön liittyviä keskeisiä asioita. Lisäksi opiskelija kykenee yleisellä tasolla ottamaan huomioon tuottavuuden ja kustannusten vaikutukset hitsaavan yrityksen kilpailukykyyn.

**Sisältö:**

Hitsausprosessit ja niiden soveltuvuus eri tarkoituksiin, terästen ja muiden metallien hitsattavuus, hitsauksessa tapahtuvat muodonmuutokset, hitsausvirheet ja hitsin tarkastusmenetelmät, hitsiliitoksen suunnittelu ja kustannukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laboratorioharjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opintomoniste. Oheiskirjallisuus: Lukkari, J.: Hitsaustekniikka. Perusteet ja kaarihitsaus. Edita, Helsinki 1997.



**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuarvosana määräytyy välikokeiden tai tentin perusteella.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa  
1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Jouko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija tavallisimpiin hitsausprosesseihin, eri metallien hitsattavuuteen, hitsaustekniikan mahdollisuuksiin ja edellytyksiin tuotesuunnittelussa sekä antaa valmius valmistusteknillisten ongelmien ratkaisuun.

**464056A: Koneensuunnittelu II, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juuma, Teuvo Kalervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

464103A Koneensuunnittelu 5.0 op

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso luennoidaan 2. ja 3. periodilla. Harjoitustyö tehdään 4. - 6. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitteluryhmän jäsenenä suunnitella kokonaisen koneen, perustella koneen osien materiaalivalinnat ja vastata osien mitoituksesta.

**Sisältö:**

Hitsatut rakenteet ja rungot; Valetut rakenteet; Rakenteiden liitokset; Akselirakenteet; Napaliitokset; Käytöt; Laakeroinnit; Voitelu; Koneiden perustusten suunnittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Airila, M. & al. Koneenosien suunnittelu. WSOY, Porvoo, 1995; Shigley, J. E. ja Mischke, C. R. Mechanical Engineering Design., McGraw-Hill, New York, 1983, Tuomaala, J: Koneensuunnitteluoppi, ensimmäinen osa. Oulu, 1995

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso arvostellaan puoleksi tentin ja puoleksi harjoitustyön perusteella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

N.N./ professori Juhani Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee koneenosien suunnittelussa, mitoituksessa ja materiaalin valinnassa käytettävät lukuisat eri lähtökohdat.

**464061A: Luovan työn tekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Niskanen, Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

464104A Tuoteinnovaatiot 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot 1. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee muuntamaan tutun olotilan teknistä ratkaisua vaativaksi ongelmaksi ja kyseenalaistamaan olemassa olevat ratkaisut sekä tietää tärkeimmät luovan työn systemaattiset menetelmät.

**Sisältö:**

Ongelman analysointi ja abstrahointi, ongelman liittäminen suurempaan kokonaisuuteen tai pilkkominen osaongelmiksi. Systemaattisten menetelmien soveltaminen määritellyyn ongelmaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi toteutetaan aloitusluennolla ja luennoilla ryhmittäin tehtävillä ohjatuilla harjoituksilla. Kurssiin sisältyy ryhmätyönä tehtävä harjoitustyö luennoilla esiin tulleesta aiheesta.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste: Jorma Tuomaala: Luovan työn tekniikka.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe ja harjoitustyö. Arvosana määräytyy puoliksi tentistä ja puoliksi harjoitustyöstä. Luentoharjoitukset tehneet vastaavat vain puoleen tentin kysymyksistä. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

professori Juhani Niskanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin tavoitteena on oppia havaitsemaan ongelmia tutussa ympäristössä, analysoida niitä ja soveltaa ongelman ratkaisuun koneteknisiä keinoja.

**465071A: Metalliopin perusteet, 3,5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leinonen, Jouko livari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot 4. periodilla ja kolme harjoitustyötä 5.-6. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää metallin kiteisen rakenteen perusluonteen ja siihen liittyvät erityispiirteet. Hän kykenee arvioimaan plastisen muodonmuutoksen vaikutuksia metallin sisäiseen rakenteeseen ja mekaanisiin ominaisuuksiin. Lisäksi hän osaa pääpiirteissään esitellä kylmämuokatun metallin toipumista ja rekristallisaatiota sekä niiden merkitystä käytännössä. Opiskelija osaa arvioida tasapainopiirroksen avulla metalliseokseen syntyvää mikrorakennetta sulan jäähmetyttyä tai jähmeän tilan faasimuutoksen tapahduttua. Lisäksi hän kykenee selittämään metallin käyttäytymistä jännityksen alaisena erityyppisillä jännityksillä ja erilaisissa lämpötiloissa.

**Sisältö:**

Metallin kiteinen rakenne, plastinen muodonmuutos, toipuminen ja rekristallisaatio, tasapainopiirroset, rakennemuutosten mekanismit, metallin käyttäytyminen jännityksen alaisena.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja kolme harjoitustyötä.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Materiaalitekniikka I.

**Oppimateriaali:**

Opintomoniste. Lindroos, V., Sulonen, M., Veistinen, M.: Uudistettu Miekk-Ojan metallioppi. Otava, Helsinki 1986. Harjoitustyömoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuarvosana määräytyy välikokeiden tai tentin perusteella. Harjoitustyöt suoritetaan hyväksytysti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Jouko Leinonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opiskelija tuntee metalliopin peruskäsitteet ja tärkeimmät metallisessa rakenteessa tapahtuvat ilmiöt.

**465095A: Metallien muovaus, 3,5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Larkiola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

465103A Muokkauksen ja muovauksen perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot 6 periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida eri valmistusmenetelmiä ja tehdä oikeansuuntaisia valintoja halutun tuotteen toimiville valmistusmenetelmille. Lisäksi hän osaa ehdottaa sopivia ja kustannuksiltaan optimaalisia materiaaleja kulloiseenkin käyttökohteeseen. Päätöksenteon tukena käytetään mm. plastisuusteoriaa.

**Sisältö:**

Opintojaksossa käsitellään metallien mekaanisia testausmenetelmiä, plastisuusteoriaa, materiaaliominaisuuksien vaikutusta muovaukseen sekä ohutlevyjen muovausmenetelmiä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Opintojaksoon kuuluu 24 h luentoja sekä aiheeseen liittyvä kirjallisuusselvitys.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suositteltavat esitiedot : Metalliopin perusteet

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; R. Pierce: Sheet Metal Forming, 1991.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppupentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

dosentti Jari Larkiola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Antaa opiskelijalle perustiedot plastisuusteoriasta sekä ohutlevyjen muovausmenetelmistä.

**463058A: Valimotekniikka, 3,5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Valtonen, Markku Kullervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

463105A Valutekniikat 8.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot 2. periodilla ja harjoitukset 2.-3. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy arvioimaan sen, millaiset tuotteet voidaan ja kannattaa valmistaa valamalla. Opiskelija osaa analysoida valamisen tarjoamia mahdollisuuksia ja tekniikan asettamia rajoitteita tuotesuunnittelussa. Hän osaa kertoa yleisimpien valumenetelmien pääperiaatteet ja menetelmien soveltuvuuden erityyppisille tuotteille ja valmistusmäärille sekä valuprosessin ja valujärjestelmien suunnittelun pääperiaatteet.

**Sisältö:**

Eri malli- ja muottityypit; Kaavausmenetelmät; Valumenetelmät; Valimon mekanisointi; Sulatustekniikka; Valettavat metallit; Valun jälkikäsittelyt; Valukappaleen ja -järjestelmän suunnittelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Autere, Ingman, Tennilä: Valimotekniikka I ja II. Tekniikan käsikirja. Osa 8: Valukappaleen suunnittelu; MET: Valukappaleiden mittatarkkuus, työvarat ja piirustusmerkinnät 3/77; Valujen taloudellinen käyttö, osat 1-4, 7/88; Valukappaleiden syöttäminen, 3/68. Oheiskirjallisuus: Annetaan luennolla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lopputentti ja harjoitustyö. Arvosana muodostuu painoarvoilla tentti 0,7 ja harjoitustyöt 0,3. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Markku Valtonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoite on antaa diplomi-insinööriksi valmistuvalle kuva valumenetelmistä, niiden soveltuvuudesta erityyppiseen tuotantoon ja siitä, mitä eri menetelmät edellyttävät konstruktiolta.

**464052A: CAD, 3,5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tapio Korpela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

464101A Koneenpiirustus ja CAD 5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Ohjattua harjoittelua tietokoneluokassa 4-5 periodissa. Harjoitustyö 6 periodissa.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee mallintamaan suunnittelemansa rakenteen osat ja kokoonpanot sekä laatimaan piirustukset näistä rakenteista kurssissa opetettavalla tietokoneavusteisen suunnittelun järjestelmällä.

**Sisältö:**

Kurssi alkaa johdatusluennolla, missä käsitellään parametrissa piirrepohjaista mallintamista; Prismaattisen, koneistuskeskuksessa jyrsimällä ja poraamalla valmistettavan osan mallintaminen ja työpiirustuksen laadinta; Pyörähdysymmetrisen sorvaamalla valmistettavan osan mallintaminen ja työpiirustuksen laadinta; Kokoonpanon muodostaminen annetuista osista; Kokoonpanopiirustuksen ja osaluettelon laadinta muodostetusta koonpanosta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Johdatusluento. Ohjattua mallinnuksen ja piirustusten laadinnan harjoittelua kahden opiskelijan ryhmissä tietokoneluokassa. Henkilökohtaisen harjoitustyön tekeminen.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Koneenpiirustus -kurssin harjoitusosuus hyväksytysti suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Pere, A.: Koneenpiirustus 1 & 2, Kirpe Oy, Espoo; Muu kirjallisuus ilmoitetaan luentojen yhteydessä..

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Henkilökohtainen harjoitustyö arvostellaan.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Tapio Korpela

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssilla perehdytään koneen osien ja kokoonpanojen tietokoneavusteiseen mallintamiseen ja piirustusdokumenttien laadintaan.

**464087A: Kunnossapitotekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

462103A Kunnossapidon perusteet 5.0 op

462107A Koneiden kunnossapito 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Toteutus 6. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa teollisuuslaitoksen kunnossapidon merkityksestä ja tavoitteista sekä käyttää kunnossapitoon ja käyttövarmuuteen liittyviä keskeisimpiä käsitteitä. Hän tunnistaa tuotteiden elinkaarikustannuksiin ja tuotantolinjojen kokonaistehokkuuteen vaikuttavat tekijät.

Opiskelija osaa käyttää myös erilaisia käyttövarmuustekniikan malleja sekä esitellä keskeiset kunnossapitostrategiat ja organisointitavat. Kurssin jälkeen opiskelija osaa kertoa, mikä merkitys kunnossapidossa on koneiden kunnan diagnostiikalla ja mitkä ovat sen keskeiset työkalut. Hän kykenee tunnistamaan koneiden tyypillisimmät viat käyttäen apuna kokonaistaso- ja aikatasomittauksia sekä taajuusspektrejä. Opiskelija kykenee arvostelemaan koneissa esiintyviä värähtelytasoja ja suorittamaan tasapainotukset yhdessä ja kahdessa tasossa. Lisäksi hän osaa ottaa huomioon kunnossapidon koneiden suunnittelulle asettamia vaatimuksia.

#### **Sisältö:**

Opintojakson yleinen osa käsittelee käyttövarmuustekniikan perusteita, käynnissäpidon johtamista ja taloutta sekä kunnossapidon huomioimista koneensuunnittelussa. Diagnostiikkaosuuden sisältö: 1. Kokonaistasomittaukset ja värähtelyn voimakkuuden arvosteleminen; 2. Aikatasosignaalin käyttö ja taajuusanalyysi; 3. Dynaaminen tasapainotus.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

#### **Toteutustavat:**

Luentoja ja harjoitustöitä 6. periodilla.

#### **Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opiskelijat.

#### **Esitietovaatimukset:**

-

#### **Yhteydet muihin opintoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Lahdelma, S., Luentomoniste: Koneiden kunnan diagnostiikka 2012.; Järviö, J., et al., Kunnossapito. Helsinki, KP-Media Oy / Kunnossapitoyhdistys ry 2007.; Luennot ja muu opintojakson yhteydessä ilmoitettava aineisto. Oheiskirjallisuus: Järviö, J., Luotettavuuskeskeinen kunnossapito. Rajamäki, KP-Tieto Oy / Kunnossapitoyhdistys ry 2000.; Käynnissäpidon johtaminen ja talous. Loviisa, SCEMM 1996.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella. Harjoitusten hyväksytyt suorittaminen on tenttiin osallistumisen edellytyksenä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

#### **Vastuhenkilö:**

N.N./ professori Juhani Niskanen

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei

#### **Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on antaa kokonaiskuva teollisuuslaitoksen kunnossapidon tavoitteista ja toimintatavoista. Lisäksi opiskelija perehdytetään koneiden diagnostiikkaan ja käyttövarmuustekniikkaan.

## **A440123: Opintosuunnalle valmistava moduuli, rakentamistekniikan pakolliset opinnot, 22,5 - 24 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**



Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### *Rakentamistekniikan pakolliset opinnot*

#### **461016A: Statiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay461102A Statiikka (AVOIN YO) 5.0 op

461102A Statiikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 1-3 periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea kuormitetun rakenteen voimia ja momenteja vektorialgebran ja trigonometrian avulla. Hän osaa piirtää kappaleen voimasysteemistä vapaakappalekuvan ja sen perusteella laskea tuntemattomat voimat tasapainoyhtälöiden avulla. Hän osaa laskea jakaantuneiden kuormitusten resultanteja ja soveltaa Coulombin kitkalakia tasapainotehtävän ratkaisussa. Opiskelija osaa ratkaista partikkelisysteemien ja jäykkien kappalesysteemien ulkoiset ja sisäiset voimat staattisessa tasapainotilanteessa. Erityisesti hän osaa piirtää suoran palkin ja palkkikehän leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuviot.

**Sisältö:**

Statiikan peruslait ja peruskäsitteet. Voimasysteemit ja niiden redusointi. Partikkelin ja jäykän kappaleen tasapaino. Isostaattisten rakenteiden kuten köysien, palkkien, kehien, nivelkaarien ja ristikoiden staattinen toiminta ja rasitukset. Kitka. Virtuaalisten siirtymien periaate jäykälle kappaleelle ja kappalesysteemille. Tasapainon stabiilisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena. Opetuksen käytännön järjestelyt kerrotaan opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Salmi, T.: Statiikka, 2005.; Beer, F., Johnston, R.: Vector Mechanics for Engineers: Statics, 2. painos; Meriam, J.: Statics, 2. painos, SI-versio.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai lopputentillä. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Antaa valmius rakenteiden staattisen tasapainon sekä rasitusten ymmärtämiseen ja määrittämiseen. Luo valmiuden myöhemmille aineopinnoille.

**461010A: Lujuusoppi I, 7 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461103A Lujuusoppi I 5.0 op

**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 4 - 6 periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa määrittää kuormitusten alaisen yksinkertaisen rakenteen jännitykset ja muodonmuutokset. Hän osaa muuttaa yleisen jännitys- ja muodonmuutostilan eri koordinaatistoesitystä sekä osaa myös käyttää laskelmissa konstitutiivisia yhtälöitä. Lisäksi opiskelija osaa mitoittaa yksinkertaisia perusrakennetapauksia, kuten veto- ja puristussauvoja, vääntösauvoja, suoria palkkeja ja nurjahdussauvoja.

**Sisältö:**

Lujuusopin tehtävät ja tavoitteet. Materiaalien mitatut kimmo- ja lujuusominaisuudet. Suoran sauvan veto ja puristus. Leikkaus ja pyöreän sauvan vääntö. Suoran palkin jännitykset taivutuksessa. Suoran palkin taipuma. Kimmoinen nurjahdus. Jännitys- ja muodonmuutostila sekä niiden välinen yhteys, pääjännitykset, Mohrin ympyrät. Jännityshypoteesit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset. Opetuksen käytännön järjestelyt kerrotaan opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavana esitietona vaaditaan Statiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Outinen, H., J., Salmi, T.: Lujusopin perusteet, Pressus Oy, Tampere, 2004, Pennala, E.: Lujusopin perusteet, Moniste 407, Otatieto 2002; Karhunen, J. & al.: Lujusoppi, Otatieto 2004; Ylinen, A.: Kimmo- ja lujusoppi I ja II, WSOY. 1976. Beer, F., Johnston, E., Mechanics of materials, McGraw-Hill, 1992

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai lopputentillä. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa

1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Selvittää lujusopin tärkeimmät peruskäsitteet ja antaa valmiuden yksinkertaisimpien perusrakennetausten, kuten veto- ja puristussauvojen, vääntösauvojen ja suorien palkkien mitoittamiseen.

**460118A: Rakennusmateriaalit, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Malaska

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay460118A Rakennusmateriaalit (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Teoria- ja harjoitustunnit 4.-6. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kertoa tärkeimpien rakennusmateriaalien ominaisuuksista, tuoteryhmistä, soveltuvuudesta sekä terveys- ja ympäristövaikutuksista.

**Sisältö:**

Rakennusmateriaalien raaka-aineet. Tärkeimpien rakennusmateriaalien ja -tuotteiden valmistus, ominaisuudet ja käyttö. Terveys ja ympäristövaikutukset. Materiaalien palo-ominaisuudet. Turmeltuminen. Elinkaari. Hiilijalanjälki. CE merkintä

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä teoria- ja harjoitustunteina.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietovaatimuksiksi suositellaan *460116A Talonrakennuksen perusteet 3op* kurssia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille.

**Oppimateriaali:**

Siikanen U (2009) Rakennusaineoppi. 7. Viro: Rakennustieto Oy; Rakennustiedon tietopalvelut. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelijamateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy tentin perusteella

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa

1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

professori Mikko Malaska

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opiskelija hallitsee keskeisten rakennusmateriaalien tärkeimmät rakennustekniset ominaisuudet ja soveltuvuuden rakentamiseen. Lisäksi opiskelija ymmärtää rakennusmateriaalien elinkaari- ja hiilijalanjälkiarvioinnin.

**460117A: Rakennesuunnittelun perusteet, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Liedes, Hannu Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

485102A	Rakennesuunnittelun perusteet	5.0 op
466102A	Rakennesuunnittelun perusteet	3.0 op

**Laajuus:**

6 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Teoria- ja harjoitustunnit 1.-3. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa nimetä rakentamista ja suunnittelua säätelevät lait, määräykset ja ohjeet. Hän osaa selittää varmuustarkastelujen ja plastisen mitoituksen perusteet sekä esittää erilaiset rakennusten kuormat. Opiskelija osaa soveltaa rakenteiden mekaniikkaa rakenteiden analysoinnissa. Hän osaa määrittää laskennallisesti suunnittelukuormat sekä niiden vaikutukset rakenteisiin. Hän osaa kuvata rakennusten erilaiset runkojärjestelmät sekä rungon jäykistyksen suunnitteluperusteet.

**Sisältö:**

Rakentamisen suunnittelun säätely ja valvonta. Varmuustarkastelujen perusteet. Rakennusten kuormien muodostuminen ja vaikutukset. Eurokoodien käytön perusteet. Plastisen mitoituksen perusteet. Rakennusten runkojärjestelmät ja niiden vakavuus. Rakenneosien väliset liitokset. Rakenteiden säilyvyys. Rakennusten palomitoituksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä teoria- ja harjoitustunteina.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietovaatimuksiksi suositellaan 460116A Talonrakennuksen perusteet -kurssia. Lisäksi kurssilla oletetaan opiskelijan hallitsevan rakenteiden mekaniikan opinnoista vähintään 461016A Statiikka ja 460101A Lujuusoppi I -kurssien keskeisimmät sisällöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille, erityisesti rakennesuunnittelun opinnoille.

**Oppimateriaali:**

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Rakennusmääräyskokoelma. Rakennustiedon tietopalvelut. Kantavia rakenteita koskeva eurooppalainen Eurocode standardisarja. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelijamateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy harjoitustöiden ja tentin perusteella.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Hannu Liedes

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opiskelija ymmärtää rakennesuunnittelua ohjaavat tekijät. Tietää eurokoodien merkityksen kantavien rakenteiden suunnittelussa ja rakentamisessa. Opiskelija hallitsee kuormien ja kuormitusyhdistelmien muodostamisen ja laskennan.

**460116A: Talonrakennuksen perusteet, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Liedes, Hannu Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

485101A	Talonrakennuksen perusteet	5.0 op
466101A	Talonrakennuksen perusteet	5.0 op
ay460116A	Talonrakennuksen perusteet (AVOIN YO)	3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Teoria- ja harjoitustunnit 1.-3. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata talonrakennusprosessin vaiheet, sen osapuolet ja sekä osapuolten tehtävät. Hän osaa kertoa keskeisistä rakennusten fysikaalisista toiminnoista, rakentamismääräyksistä sekä talonrakentamisen järjestelmistä. Opiskelija osaa kerätä valmista tietoa rakennustuotteista ja tutkituista ratkaisutavoista.

**Sisältö:**

Rakennusalan tietolähteet. Rakennusprosessi, sen osapuolet ja osapuolten tehtävät. Rakennusmääräyskokoelma. Rakennusten fysikaaliset toiminnot. Keskeiset rakentamismääräykset. Maapohja, perustukset, rakennusrungot ja vaipparakenteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä teoria- ja harjoitustunteina 1.-3. periodilla. Harjoitustyöt on tehtävä hyväksytysti. Arvosana määräytyy tentin perusteella.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaatinvaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia muiden kurssien osalta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa perusteet rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunnan opinnoille.

**Oppimateriaali:**

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Rakennusmääräyskokoelma. Rakennustiedon tietopalvelut. Rakennusteollisuuden tarjoama suunnittelijamateriaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy harjoitustyön ja tentin perusteella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Hannu Liedes

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opiskelija ymmärtää sekä rakentamisen yhteiskunnallisen merkityksen että rakentamista ohjaavat tekijät. Opiskelija hallitsee rakennusalan tietolähteet, suunnitteluasiakirjojen toteuttamisen periaatteet, talorakennuksen toiminnan ja talonrakennusprosessin.

**A440124: Opintosuunnalle valmistava moduuli, rakentamistekniikan valinnaiset opinnot, 16 - 17,5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Vapaavalintaisuus*

**463052A: Valmistustekniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

463101A Valmistustekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukaudella 4. periodilla järjestetään 10 t luentoja ja 4.-5. periodilla työstömenetelmien harjoitustyöt.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa nimetä valmistustekniikan keskeisimmät osa-alueet ja tärkeimmät lastuavat työstömenetelmät. Lisäksi opiskelija osaa valita sopivat lastuamismenetelmät ja työkalut tavallisimpien valmistustoleranssien saavuttamiseksi. Opiskelija osaa kertoa tavallisimpien terämateriaalien perusominaisuudet.

**Sisältö:**

Opintojaksoon sisältyy 10 t luentoja, tentti ja käytännölliset työstömenetelmien laboratorioharjoitukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kevätlukukaudella 4. periodilla järjestetään 10 t luentoja ja 4.-5. periodilla työstömenetelmien harjoitustyöt.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ihalainen, E., Aaltonen, K., Aromäki, M., Sihvonen, P.: Valmistustekniikka, Otatieto Oy, Helsinki 2007, 490s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyöt arvostellaan. Yhteisarvosana tulee osasuoritusten keskiarvona.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Martti Juuso

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on luoda yleiskäsitys metalliteollisuuden valmistusmenetelmistä. Opintojakso painottaa lastuavia työstömenetelmiä

**Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2018

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Timo Aho

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

466113S Rakentamistalous 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot 3.-4. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää rakentamisen kansantaloudellisen merkityksen, rakennushankkeen elinkaaren vaiheet, kustannusohjauksen, tuotannon suunnittelun ja valvonnan tehtävät. Hän osaa hankkia kustannustietoa ja laskea pienen rakennushankkeen kustannusarvion ja tarjoushinnan ja tuntee investointien kannattavuuden perusteet. Hän osaa laatia yleisaikataulun, alustavan aluesuunnitelman ja rakentamisvaihesuunnitelman.

**Sisältö:**

Rakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset. Rakentamista koskevat hallintorakenteet. Julkiset hankinnat. Rakennushankkeen elinkaari ja kustannusohjaus. Toteutus ja urakkamuodot. Hanketalouden perusteet, toimintaverkot ja aikataulut. Suunnittelun ohjaus. Vaihtoehtolaskelmat, hinnanmääritys, energialaskelmat ja ekologia rakentamisessa. Hankkeen työmaatekninen toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset, harjoitustyö ja tentti. Harjoitustyö: Osia rakennushankkeen kustannusarvio- ja toteutussuunnitelmasta.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelvat esitietovaatimukset: Talonrakennuksen ja rakennesuunnittelun perusteet, rakennesuunnitteluopinnot, projektinhallinta, tuotannonohjauksen perusteet, tuotannon ja logistiikan menetelmät.

**Oppimateriaali:**

Aho,Timo 2011.Rakennushankkeen elinkaari ja kustannusohjaus. Opetusmoniste 23 s.

Aho.Timo 2011. Hanketalouden peruskäsitteet, aikataulut ja toimintaverkot. Opetusmoniste. 39 s

Aho Timo 2010. Investointilaskenta. Opetusmoniste. 9s.

Vuorela, Urpola & Kankainen. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Jasur oy. Otamedia oy.164 s. RT 13-10574. 8 s. Rakennuttamisen tehtäväluettelo. RAP 96. RT 10-10575. 14 s ).

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. RT 16-10660,

Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995.

Verkkojulkaisu. Ratu - Tiedosto. Suunnitteluohje 411 T. TALO-90 nimikkeistö RATU:ssa (Sis. vertailun TALO 80- nimikkeistöön .Infra RYL 2006.Infra RYL Nimikkeistö. Saatavissa: [http://www.rts.fi/infraryl/kayttoonottoa\\_helpottavia\\_tiedostoja.htm](http://www.rts.fi/infraryl/kayttoonottoa_helpottavia_tiedostoja.htm)

Luennolla jaettava oppimateriaali ja ohjelmassa tarkemmin ilmoitettava kirjallisuus.

Viitekirjallisuus: Barrie, Donald. S. & Paulson , Boyd C. 1992 (tai uudempi). Professional Construction Management. New York. McGraw-Hill.inc. pp 252-306. Planning and Control of Operatios and Resources. Ashworth, Allan, 1999( tai uudempi). Cost Studies of Building. Addison Wesley Longman Ltd, Chapters 18-19. pp.330-382 Life-cycle costing 1-2. and Chapter 17. pp. 383-395. Value management. Ashworth Allan& Hogg, Keith.2000. Added Value in Design and Construction. Longman. Pearson education. 154 p.



**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

tutkimusprofessori Timo Aho

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**461011A: Lujuusoppi II, 7 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Laukkanen, Jari Jussi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461104A Lujuusoppi II 5.0 op

**Laajuus:**

7 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja harjoitukset 1. - 3. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa soveltaa väsymismitoituspäätteitä rakenneanalyysissä ja käyttää murtumismekaniikkaa yksinkertaisten rakenteiden eliniän arvioimiseen. Hän osaa myös ratkaista sauva- ja palkkirakenteiden stabiilius-, nurjahdus- ja nurjahdustaivutustapauksia. Opiskelija osaa ratkaista käyrän palkin taivutustilan sekä vapaan ja estetyt väännön tilanteet. Opiskelija kykenee muodostamaan lineaarisia viskoelastisuusmalleja.

**Sisältö:**

Rakenteiden mitoitustavan väsymisen suhteen. Murtumismekaniikan alkeet. Sauva- ja palkkirakenteiden stabiilius, nurjahdus ja nurjahdustaivutus. Käyrän palkin taivutus. Vapaa ja estetty vääntö. Lineaarinen viskoelastisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena. Harjoitustehtäviä, joista osa on kotitehtäviä. Luennoitsija jakaa yksityiskohtaiset ohjeet opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan Statiikka ja Lujuusoppi

I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Pennala, E.: Lujusopin perusteet, Moniste 407, Otatieto, 1998; Outinen, H., Koski, J., Salmi, T.: Lujusopin perusteet, Pressus Oy, Tampere, 2000 ;Salmi, T., Virtanen, S.: Materiaalien mekaniikka, Pressus Oy, Tampere, 2008; Ylinen, A.: Kimmo- ja lujusoppi I ja II. WSOY, 1976;. Bära brista, grundkurs i hållfasthetslära, AWE/Gebbers, Stockholm 1979.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeilla tai loppukokeella. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Jari Laukkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on yleiskäsitys lujusopin eri osa-alueista. ja hän pystyy keskustelemaan alan asiantuntijoiden kanssa lujusteknisen suunnittelun mahdollisuuksista.

**461033A: Elementtimenetelmät I, 3,5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lumijärvi, Jouko Veikko Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461107A Elementtimenetelmät I 5.0 op

461014S Elementtimenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

3,5 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 1. ja 2. periodilla.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää elementtimenetelmän perusidean. Hän kykenee analysoimaan elementtimenetelmällä yksinkertaisia ristikko- ja kehä rakenteita sekä pystyy selittämään laskennan teoreettisen taustan. Lisäksi opiskelija osaa käyttää elementtimenetelmää kaksiulotteisten- ja lämmönjohtumisongelmien laskentaan.

**Sisältö:**

Elementtimenetelmän perusajatus, sauvojen, palkkien ja levyrakenteiden staattinen analyysi sekä elementtimenetelmän käytön yleisperiaatteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Lujuusoppi I ja II.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Oheiskirjallisuus: Outinen, H., Pramila A., Lujuusopin elementtimenetelmän käyttö., N. Ottosen & H. Petersson: Introduction to Finite Element Method., M.K. Hakala: Lujuusopin elementtimenetelmä., NAFEMS: A Finite Element Primer., How to - model with finite elements. NAFEMS, Glasgow, 1997.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritetaan lopputentillä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Jouko Lumijärvi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Elementtimenetelmän perusidean ja rajoitusten hallinta sekä valmius kaupallisten ohjelmien kriittiseen käyttöön.

**460125A: Teräsrakenteiden suunnittelun perusteet, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kangaspuoskari, Matti Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

466105S Teräsrakenteiden suunnittelu 6.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja harjoitukset 1.-3. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää teräksen kiteisen rakenteen perusluonteen ja kimmoplastisen materiaalimallin. Hän osaa arvioida seosaineiden, lämpökäsittelyn ja hitsauksen vaikutusta teräksen mekaanisiin ominaisuuksiin. Hän osaa kertoa mitä teräkselle tapahtuu tulipalossa ja esittää palomitoituksen perusteet. Opiskelija osaa myös selittää korroosion teorian. Opiskelija osaa suunnitella teräsrakenteisen rakennusrungon liitokset ja osaa mitoittaa yksinkertaisen teräksisen sauvarakenteen.

**Sisältö:**

Rakenneteräksen ominaisuudet. Eurokoodin rakenne ja yleiset periaatteet. Teräsrakenteen mitoitus peruskuormitustapauksille ja niiden yhdistelmille. Sauvarakenteen liitokset ja niiden mitoitus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettynä luento- ja harjoitustunteina 1.-3. periodilla. Harjoitustyö on tehtävä hyväksytysti.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Suoriteltavat esitiedot 460117A Rakennesuunnittelun perusteet. Perusasiat kurseista Statiikka, Lujusoppi I, Lujusoppi II, Energiaperiaatteet ja käyttö palkkirakenteissa ja Pintarakenteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Eurokoodit SFS-EN 1990-1999 soveltuvin osin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy välikokeiden tai tentin perusteella. Harjoitustyö on tehtävä hyväksytysti. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Matti Kangaspuoskari

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelija hallitsee yleisimmät teräsrakenteiden suunnittelun vaatavuustasoon A kuuluvat perusasiat ja niihin liittyvät rakenteiden mekaniikan asiat.

**460135A: Puurakenteiden suunnittelun perusteet, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pirkola, Heikki Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja harjoitukset 4.-6. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää puun pääominaisuudet rakennusmateriaalina. Hän osaa suunnitella ja mitoittaa pientalon tavanomaisimmat puurakenteet. Hän osaa kertoa mitä puulle tapahtuu tulipalossa ja miten rakenteet voidaan suojata tulipalon vaikutuksilta.

**Sisältö:**

Puun ja puutuotteiden ominaisuudet. Pientalon tavanomaisten puurakenteiden suunnittelu ja mitoitus: palkit, pilarit, seinärakenne ja puuristikko. Puurakenteiden jäykistäminen. Puurakenteiden palosuojaus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja harjoitukset.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan koulutusohjelman kandidaativaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelvat esitiedot: 160116A Talonrakennuksen perusteet, 460117A Rakennesuunnittelun perusteet, 460118A Rakennusmateriaalit

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja muu luennoilla jaettava materiaali; SFS-EN 1995-1-1 Eurokoodi 5, Puurakenteiden suunnittelu; Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt (ja muut EN-standardit tarvittavilta osin); Puurakenteiden suunnittelu, Lyhennetty suunnitteluohje, Eurokoodi 5, Puuinfo

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksytysti suoritettu harjoitustyö ja kirjallinen tentti. Tentin painoarvo on ½ kurssin arvosanasta ja harjoitustyön ½ .

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Heikki Pirkola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Perehtyminen puutuotteisiin ja pientalon puurakenteiden rakennesuunnitteluun.

**460147A: Betonirakenteiden suunnittelun perusteet, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2021

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannila, Raimo Sakari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

485106A	Betonirakenteiden suunnittelu	5.0 op
466107S	Betonirakenteiden suunnittelu	6.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Teoria- ja harjoitustunnit 1.-3. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa tavanomaisimpia taivutettuja ja puristettuja teräsbetonirakenteita EN-standardien vaatimusten mukaisesti.

**Sisältö:**

Betonin ja betoniterästen muodonmuutos- ja lujuusominaisuudet sekä aikariippuvat ominaisuudet. Säilyvyys- ja käyttöikäsuunnittelu. Betoniterästen ankkurointi ja jatkokset. Teräsbetonisten palkkien ja pilarien rajatilamitoitus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssin opetus toteutetaan yhdistettyinä teoria- ja harjoitustunteina. Harjoitustyö on tehtävä hyväksytysti.

**Kohderyhmä:**

Rakennesuunnittelun syventymiskohteen DI-vaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Statiikan, lujuusopin, palkkirakenteiden mekaniikan perusasiat. Betonitekniikan perusteet. Rakennesuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali. Leskelä: By210 Betonirakenteiden suunnittelu ja mitoitus 2008. By60 Suunnitteluohje EC2 osat1-1 ja 1-2, 2008. SFS-EN 1992-1-1 (ja muut EN-standardit tarvittavilta osin). By202 Betonitekniikan oppikirja 2004. By47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007. RIL202-2012 Betonirakenteiden suunnitteluohje.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy välikokeiden tai tentin perusteella.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Raimo Hannila

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelija osaa vaativuustasoon A kuuluvien tavanomaisimpien betonirakenteiden suunnittelun perusasiat ja hänellä on tähän tarvittava vähimmäistietomäärä.

**460145A: Betonirakenteet, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2011

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannila, Raimo Sakari

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## A440135: Opintosuunnalle valmistava moduuli, prosessitekniikan ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot, 20 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

### Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Prosessitekniikan ja ympäristötekniikan pakolliset opinnot*

### 477011P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Aki Sorsa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470219A Johdanto prosessitekniikkaan 3.5 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

**Tavoite:** Luoda kokonaiskuvaa prosessi- ja ympäristötekniikasta ja sen eri osa-alueista sekä tutustuttaa opiskelija alan käsitteistöön. Lisäksi tehdä näkyväksi yhteyksiä prosessitekniikkaa lähellä oleviin aloihin.

**Osaamistavoitteet:** Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. jakaa kokonaisprosessin yksikköprosesseihin, tarkastella prosessia tai prosessiketjua taseajatteluun perustuen, tunnistaa keskeisimmät mekaaniset, kemialliset ja siirtoilmiöt ja niiden merkityksen eri prosessivaiheissa, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessitekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisuuden kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti kahdeksaan teemaan, jotka ovat: 1. Yksikköprosessit ja taseajattelu. 2. Ympäristövaikutukset ja niiden jaottelu. 3. Mekaaniset ilmiöt. 4. Aineen-, lämmön- ja liikemääränsiirto. 5. Kemialliset reaktiot ja reaktorit. 6. Bioprosessitekniikan mahdollisuudet. 7. Prosessien dynamiikka ja säätö. 8. Mittaukset ja mitattavuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 16 tuntia).

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali sekä tehtäviä varten itsenäisesti haettava aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 8 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tohtorikoulutettava Aki Sorsa

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**488010P: Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Fabritius, Timo Matti Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

488011P	Ympäristötekniikan perusta	5.0 op
477012P	Automaatiotekniikan perusta	5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tarkastella teollista tuotantoprosessia prosessi- ja ympäristötekniikan tarjoamin näkökulmin (mm. tarkastella prosessin aiheuttamaa ympäristökuormitusta, osaa huomioida valvontaan ja operointiin sekä vesivarojen ja maan käyttöön liittyviä lainalaisuuksia, arvioida prosessia automaation ja prosessisuunnittelun näkökulmista, jne.) sekä tunnistaa prosessi- ja ympäristötekniikan eri osa-alueiden merkityksen kokonaisvaltaisen prosessisuunnittelun ja luonnonvarojen käytön kannalta, kun näihin osa-alueisiin perehdytään tarkemmin tulevissa opintojaksoissa.

**Sisältö:**

Kurssi jakaantuu sisällöllisesti seitsemään teemaan, jotka ovat: 1. Ympäristöajattelu ja teollinen ekologia. 2. Materiaalit tuotantoprosessissa. 3. Vesivarat ja maankäyttö. 4. Yhdyskuntien ja teollisuuden vesihuolto. 5. PI-kaaviot. 6. Prosessisuunnittelu. 7. Valvonta ja operointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) ja niiden tekoa tukeva kontaktiopetus (yhteensä 14 tuntia).



**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi toimii johdantona prosessi- ja ympäristötekniikan opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Kontaktiopetuksen aikana ja kurssin www-sivujen kautta jaettava materiaali sekä tehtäviä varten itsenäisesti haettava aineisto.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Pienissä ryhmissä laadittavat tehtävät (yht. 7 kpl) kurssin teemoihin (ks. sisältö) liittyen. Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuhenkilö:**

professori Timo Fabritius

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**477201A: Taselaskenta, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477221A Aine- ja energiataseet 5.0 op

470220A Kemiallisen prosessitekniikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia prosessille aine- ja energiataseet ottaen stoikiometrian asettamat rajoitukset huomioon. Opiskelija osaa hyödyntää laatimaansa mallia prosessin toiminnan tarkastelussa.

**Sisältö:**

Prosessien aine- ja energiataseiden laadinta ottaen huomioon myös kemiallinen reaktio.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 40h ja itsenäistä opiskelua 90h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Prosessitekniikan perusta keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Reklaitis, G.V.: Introduction to Material and Energy Balances. John Wiley & Sons, 1983. ISBN 0-471-04131-9.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Jatkuva arviointi välikuulustelujen ja kurssitehtävien avulla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Ilkka Malinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**477401A: Termodynaamiset tasapainot, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eetu-Pekka Heikkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470611A Metallurgiset prosessit 7.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittää kemiallisia reaktiotasapainoja teollisiin prosesseihin liittyvissä systeemeissä sekä osaa mieltää tasapainojen merkityksen osaksi prosessien analyysiä, suunnittelua ja hallintaa. Tähän liittyen hän osaa auttavasti muokata todellisiin prosesseihin liittyvät ei-matemaattisesti ratkaistavat teknilliset ongelmat sellaiseen muotoon, että niiden ratkaisussa voidaan hyödyntää sovellettua reaktiotermodynamiikkaa (l. ns. systeemin mielekäs määrittely) esimerkiksi tasapainolaskentaohjelmistoja hyödyntäen.

**Sisältö:**

Entalpian, entropian ja Gibbssin energian käsitteet ja olosuhderiippuvuudet. Kemiallinen tasapaino. Faasitasapaino. Aktiivisuus ja aktiivisuuskerroin. Tasapainon määrittäminen tasapainovakio- ja minimointimenetelmin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetus (yhteensä 20 tuntia), mikroluokkaharjoitus (2 tuntia; pakollinen) sekä kontaktiopetuksen ulkopuolisella ajalla suoritettavat tehtävät.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi suositellaan kursseja 'Kemian perusteet' ja 'Taselaskenta' vastaavia tietoja.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Luennoilla läpikäytävä materiaali. Saatavissa kurssin www-sivulta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirja/portfolio (sis. teoria- ja laskutehtäviä) sekä pienissä ryhmissä laskentaohjelmistolla tehtävä harjoitustyö työselostuksineen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Eetu-Pekka Heikkinen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Kurssin suoritustapa edellyttää kurssille osallistumista heti sen alusta lähtien.

**A440136: Opintosuunnalle valmistava moduuli/ prosessitekniikan ja ympäristötekniikan valinnaiset opinnot, prosessitekniikan valinnaiset opinnot, 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Prosessitekniikan valinnaiset opinnot*

**477301A: Liikkeensiirto, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tuomaala, Eero Juhani, Ainassaari, Kaisu Maritta

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477052A Virtaustekniikka 5.0 op

470619A Liikkeensiirto 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä viskositeetin arvoja puhtaille aineille ja seoksille sekä kykenee arvioimaan lämpötilan ja paineen vaikutusta viskositeettiin. Hän tunnistaa virtaavaan aineen ja kiinteään kappaleen välisen vuorovaikutuksen ja osaa erotella niihin vaikuttavat voimat, niiden suunnat sekä laskea niiden suuruudet. Hän osaa muodostaa liiketaseiden avulla virtausyhtälöitä ja ratkaista niiden perusteella virtauksen nopeusjakauman, tilavuusvirtauksen sekä painehäviön suuruudet. Hän osaa erottaa laminaarisen ja turbulenttisen virtauksen toisistaan sekä käyttää eri virtaustiloihin soveltuvia valmiita yhtälöitä. Kurssin jälkeen opiskelija osaa suunnitella putkistoja ja muita yksinkertaisia prosessilaitteita virtausteknisesti.

**Sisältö:**

Viskositeetti. Liikkeensiirron mekanismit. Differentiaalisten liiketaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Kitkakerroin. Makrotaseet. Tietokonepohjaisen virtauslaskennan (CFD) periaatteet.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N., Transport phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 p.  
*Oheiskirjallisuus:* Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 p. Coulson, J.F. et al., Chemical engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 p. Shaw, C.T., Using computational fluid dynamics, Prentice Hall, 1992, 251 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jakuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477302A: Lämmönsiirto, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tuomaala, Eero Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477322A Lämmön- ja aineensiirto 5.0 op

470620A Lämmönsiirto 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 5.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää mitä tapahtuu kun lämpö johtuu, kulkeutuu tai säteilee. Oppimisen seurauksena opiskelija osaa kuvata lämmönsiirtoa differentiaalisilla energiataseilla ja niihin oleellisesti kytkeytyvillä liiketaseilla. Suuremmissa puitteissa opiskelija kykenee ratkaisemaan käytännön lämmönsiirto-ongelmia makrotasolla korreloimalla lämmönsiirtokertoimia dimensiottomiin virtaus- ja aineominaisuuksiin. Näiden siirtokerrointen avulla hän pystyy mitoittamaan lämmönsiirtolaitteita, erityisesti lämmönvaihtimia, ja valitsemaan erityyppisistä sopivimmat ja edullisimmat. Laajoja lämmönsiirtoverkkoja suunnitellessaan ja laitteistokuluja minimoidessaan hän osaa pinch-menetelmän avulla optimoida taloudellisuutta lämmönvaihtimien lukumäärää vähentämällä ja kokonaisenergiankulutuksen laatua alentamalla. Vertaillen lämpöenergiasta hyödyksi saatua mekaanista työmäärää hän osaa soveltaa eksergia-periaatetta ja jakaa sen perusteella energian käytöstä koituneet kustannukset jalostusasteen perusteella oikeissa suhteissa.

**Sisältö:**

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihdintyyppit ja oikean tyyppin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Lämpövirtojen eksergia-analyysi.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan opintojaksoa 477301A Liikkeensiirto.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 s.; Linnhoff, B. et al.: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, The Institution of Chemical Engineers, 1987, 247 s.

*Oheiskirjallisuus:* Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 s.; Coulson, J.F. et al.: Chemical Engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 s.; Peters, M.S. & Timmerhaus, K.D.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4th ed., McGraw-Hill, 1991, 910 s.; Sussman, M.V.: Availability (exergy) Analysis, Mulliken House, 1985, 94 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477303A: Aineensiirto, 3 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Ainassaari, Kaisu Maritta, Tuomaala, Eero Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

477322A Lämmön- ja aineensiirto 5.0 op

470621A Aineensiirto 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in ja Maxwell-Stefanin diffuusiolakien avulla ja vertailla mallien eroja. Opiskelija osaa käyttää differentiaalisia ainetaseita diffuusion mallintamisessa ja tunnistaa turbulenttisen systeemin aineensiirron erityispiirteet. Hän tunnistaa eri siirtoilmiöiden merkityksen aineensiirtolaitteissa ja osaa mitoittaa karkeasti absorptiossa käytettäviä laitteita.

**Sisältö:**

Diffuusio. Fickin ja Maxwell-Stefanin diffuusiolait. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulenttisysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio. Kiintoaineen kuivaus.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto ja 477302A Lämmönsiirto.

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons 1976, 780 s.; King, C.J.: Separation Processes, McGraw-Hill 1980, 850 s.; Wesselingh, J.A. & Krishna R.: Mass Transfer, Ellis Horwood 1990, 243 s.

*Oheiskirjallisuus:* Jokilaakso, A.: Virtaustekniikan, lämmönsiirronjaaineensiirronperusteet, 496, Otakustantamo 1987, 194 s.; Coulson, J.M. et. al.: Chemical Engineering vol. 1, 4th ed., Pergamon Press 1990, 708 s.; McCabe, W.L. et. al.: Unit Operations of Chemical Engineering, 5th ed., McGraw-Hill 1993, 1130 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477202A: Reaktorianalyysi, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ahola, Juha Lennart

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477222A Reaktorianalyysi 5.0 op

470221A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu I 5.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää keskeiset menetelmät reaktionopeusyhtälön määrittämiseksi kokeellisen tiedon pohjalta ja pystyy esittämään deterministisen mallinnustekniikan perusteet. Näiden pohjalta hän pystyy analysoimaan ideaalireaktorin käyttäytymistä ja suorittamaan alustavaa kemiallisen reaktorin valintaa ja mitoitus.

**Sisältö:**

Alkeisreaktiot. Homogeenisten reaktioiden kinetiikka. Reaktionopeusyhtälön määrittäminen kokeellisen tiedon pohjalta. Ideaalireaktori mallinnus. Saannon, selektiivisyyden, konversion ja reaktorin koon määrittäminen. Ideaalireaktoreiden analyysin avulla saatavat reaktorin ja reaktio-olosuhteiden valintaa sekä reaktorisysteemin suunnittelua koskevat yleiset heuristiset säännöt.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 36 h ja itsenäistä opiskelua 70h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksoiden Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, 1972. (Kappaleet 1-8). ISBN 0-471-53016-6 (sid.), 0-471-53019-0 (nid.) tai 2. painos 1999 ISBN 0-471-25424-X. Atkins, P.W.: Physical Chemistry, Oxford University Press, 2002. 7. Painos (osia) ISBN 0-19-879285-9

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

yliopistonlehtori Juha Ahola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ari Ämmälä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenotto prosessit. Opiskelija tunnistaa niihin kuuluvat laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Partikkelin ominaisuudet, näytteenoton tilastollinen analyysi, partikkelikoko ja kokojakauma, partikkelimuoto, ominaispinta-ala, hienonnustekniikan perusteet, murskaus ja jauhatus, granulointi, erotusmenetelmät perustuen partikkelien pintakemiallisiin, magneettisiin, sähköisiin, morfologisiin ominaisuuksiin tai partikkelien tiheyseroihin tai inertiaan (esimerkiksi seulonta, luokitus, suodatus, sakeutus, selkeytys ja vaahdotus sekä muut rikastusmenetelmät).

**Järjestämistapa:**



Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ari Ämmälä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477122A	Jauheiden ja suspensioiden käsittely	5.0 op
470103A	Mekaaninen prosessitekniikka III	5.0 op
470102A	Mekaaninen prosessitekniikka II	5.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa materiaalin käsittelyn mekaaniset yksikköprosessit ja niihin kuuluvat laitteistot ja ilmiöt. Edelleen tavoitteena on että opiskelija osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Fluidimekaniikka, fluidien siirto (pumppaus ja komprimointi), suspensioiden virtauskuljetus (hydraulinen ja pneumaattinen kuljetus), rakeisen materiaalin bulkkiominaisuudet, rakeisen materiaalin varastointi, mekaaniset kuljettimet, sekoitus ja leijutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

477101A Partikkeliteknikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuhenkilö:**

Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477103A: Bioproduct Technology, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488052A Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan 5.0 op

470308S Sellu- ja paperitekniikka 2.5 op

**Laajuus:**

3 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in period 5.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, a student should be able to identify key renewable natural resources and their sustainable and economical processing as well as end use.

**Sisältö:**

Lignocellulosic raw materials and their properties, value chains of biomass processing, recycling of biomaterials, bioenergy, and economical and environmental aspects.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures.

**Kohderyhmä:**

Students interested in bioeconomy

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, 20 books; Smook, G. A.: Handbook for Pulp and Paper Technologists. Vancouver 1992, 419 s. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuuhenkilö:**

Education coordinator

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leiviskä, Kauko Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää erilaisten prosessien dynaamisen käyttäytymisen periaatteet, osaa muodostaa yksikköprosessien dynaamisia aine- ja energiataseita ja ratkaista niitä siirtofunktio- ja säätötekniikalla. Hänelle syntyy myös käsitys yksittäisten prosessien säädön ja niiden dynaamisen käyttäytymisen yhteydestä.

**Sisältö:**

Prosessimallit, prosessidynamiikan peruskäsitteet, dynaamiset tasemallit, koottujen ja jakaantuneiden parametrien mallit, lämmönvaihtimien mallit ja säätö, kemiallisten reaktoreiden mallit ja säätö, eksotermisen sekoitusreaktorin mallit ja säätö, tislusprosessin mallit ja säätö, laajemman prosessikokonaisuuden mallintaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot yhden periodin aikana.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätöjärjestelmien analyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäviin kursseihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Luyben, W.L.: Process Modeling, Simulation and Control for Chemical

Engineers. McGraw Kogakusha Ltd., Tokyo 1973, 558 s.; Yang, W.J., Masubuchi, M.: Dynamic Process and System Control. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1970. 448 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitehtävät, tunneilla laskettavat laskut ja tuntitentin.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuhenkilö:**

professori Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leiviskä, Kauko Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470432A Prosessien säätötekniikka II 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periössä 6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee erilaiset koesuunnittelutekniikat ja niiden soveltamismahdollisuudet, osaa laatia koesuunnitelmia monimuuttujaisille prosesseille ja analysoida koetuloksia. Hän osaa käyttää myös perustyökaluja koetulosten visualisointiin ja valita kutakin koesuunnittelutehtävää varten sopivat työkalut.

**Sisältö:**

Systemaattinen koesuunnittelu erilaisilla matriisitekniikoilla (Hadamard-matriisi, Central Composite Design -menetelmä, Taguchimenetelmä), mittaustulosten graafinen ja tilastollinen käsittely, korrelaatioanalyysi, varianssija regressioanalyysi ja niiden käyttö, dynaamisten datapohjaisten mallien laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi Prosessien säätötekniikka I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäville kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Diamond, W.J.: Practical Experiment Designs for Engineers and Scientists. Lifetime Learning Publications, Belmont Ca. 1981.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja tuntitentit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuhenkilö:**

professori Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hiltunen, Jukka Antero, Harri Aaltonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477051A Automaatiotekniikka 5.0 op

470445S Digitaalinen prosessiautomaatio 4.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 1.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toimia automaation suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon liittyvissä projekteissa. Opiskelija tunnistaa automaatiojärjestelmien fyysiset ja ohjelmistolliset osakokonaisuudet sekä osaa konfiguroida automaation perustoimintoja automaatiojärjestelmillä ja ohjelmoida niitä logiikoilla.

**Sisältö:**

Teollisuusautomaation toiminnot ja rakenne, automaation hankinta ja toimitus projektina, automaatiojärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat, järjestelmien konfigurointi ja logiikkaohjelmointi, automaatioissa käytettävä tietoliikennetekniikka, kenttäväylät, esimerkkejä kaupallisista järjestelmistä ja väylätuotteista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, demonstraatioita, konfigurointi- ja logiikkaohjelmointiharjoituksia, teollisuusvierailu.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedot 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I ja 4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole.

**Oppimateriaali:**

Opintomonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirja tai tentti. Ohjatun opetuksen määrä 35 tuntia. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

lehtori Jukka Hiltunen ja tutkijakoulutettava Harri Aaltonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi, itseopiskelupaketti englanniksi

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 4 - 5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva hydrologisista prosesseista ja siitä miten ne ovat vaikuttavat toisiinsa. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää putkivirtauksen ja avouomavirtauksen perusteet ja osaa soveltaa niitä mm. säiliöstä purkautuvan vesimäärän arviointiin ja erilaisten vedenjohtamisjärjestelyjen suunnittelussa. Opiskelija myös oppii määrittämään virtauksen kannalta kriittiset suureet erilaisissa avouoman rakenteissa.

**Sisältö:**

Veden fysikaaliset ominaisuudet, vesivarat, hydrologinen kierto, vesitase, sadanta, haihdunta, infiltraatio, maan vedenpidätyskyky, yksikkövalunta, lumen hydrologia, jää, valunnan muodostuminen, veden määrän ja laadun mittaaminen, avouoman- ja putkivirtauksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista 21 h, laskuharjoituksista 20 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 91 h. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraava kurssi tai hankkia sitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on ensimmäinen Vesi- ja geoympäristötekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, laskuharjoitukset ja laskuesimerkit. Lisäksi teokset RIL 141-1982 Yleinen vesitekniikka (Mustonen S, 1982, ISBN 951-758-024-X), RIL 124-1 Vesihuolto I (soveltuvin osin) (Karttunen E, 2003, ISBN 951-758-503-3), Sovellettu hydrologia (Mustonen S., 1986, ISBN 951-95555-1-X), Fluid Mechanics and Hydraulics (Giles RV, 1995, 3rd Edition, ISBN 0-07-020509-4). Physical Hydrology (Dingman SL, 2002, 2nd Edition, ISBN 978-1-57766-561-8), Maan vesi- ja ravinnetalous: Ojitus, kastelu ja ympäristö (Paasonen-Kivekäs M, Peltomaa R, Vakkilainen P, Äijö H, 2009, ISBN 978-952-5345-22-3)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyyn tenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (80%) ja suunnittelutehtävä+vertaisarviointi (20%).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty = 0.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

- 488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op  
 ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5.0 op  
 480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

**Laajuus:**

4 or 8 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

**Sisältö:**

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

**Kohderyhmä:**

Master students in the Environmental Engineering study program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Björn Klöve

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöyry Finland Oy, and the Thule institute.



**488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2017**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Elisangela Heiderscheidt**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during periods 5-6

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a wider view of what is waste and how it is generated and managed in communities and industries. Student will be familiar with waste management hierarchy and how waste legislation regulates waste management. She/he will get basic knowledge about waste treatment methods including their sustainability and related environmental impacts. As well as, how a series of factors influence the planning of waste management activities in industries and municipalities. The student will also be able to understand the energy and material recovery potential within the waste sector.

**Sisältö:**

Waste management hierarch, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods, international treaties related to waste management (Basel convention and Clean Development Mechanism projects: carbon trading), waste to energy principle.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (24 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (8 h) or alternatively B) Group work (45 h), self-study for examination (87,5 h).

**Kohderyhmä:**

Students in bachelor program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures. Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The students' performance during the course is assessed by successful completion of stages A and B as follow: A) Completion of the course work which consists of group exercises 1 and 2 each carrying 30% weight in the course final grade; B) Course examination carrying 40% weight in the course final grade (Note that a passing grade (1-5) for the course examination is required for the completion of the course). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Reseacher Elisangela Heiderschedt

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2011 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pekka Rossi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja million tarvitaan ympäristövaikutusten arviointi ohjelma. Hän myös tietää miten lakia sovelletaan erilaisissa ympäristöhankkeissa.

**Sisältö:**

Ympäristölainsäädäntö

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 11 h, seminaareja 9 h, itsenäistä työskentelyä 115 h. Seminaarityö tehdään ryhmätyösketelänä. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

(Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), luentomuistiinpanot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Projektityö (50% kurssisuorituksesta) ja siihen liittyvä seminaari (50%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen sekä opponenttina olemisen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488201A: Environmental Ecology, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488210A	Ympäristötiede ja teknologia	5.0 op
ay488201A	Ympäristöekologia	5.0 op
488406A	Johdatus ympäristötieteeseen	5.0 op
480001A	Ympäristöekologia	5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in spring semester during 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> period.

**Osaamistavoitteet:**

The student is able to define the basic concepts of environmental ecology. He/she has knowledge about the state of the environment and is able to explain the essential environmental problems and the main effects of pollution. In addition, the student knows some solutions to environmental problems and is aware of ethical thinking in environmental engineering. The student also has basic knowledge about toxicology and epidemiology.

**Sisältö:**

Principles of environmental ecology. Roots of environmental problems. Global air pollution: ozone depletion, acid deposition, global warming and climate change. Water pollution, eutrophication, overexploitation of ground and surface water. Main effects of pollution and other stresses. Non-renewable and renewable energy. Energy conservation and efficiency. Hazardous and solid waste problem. Principles of toxicology, epidemiology, and risk assessment. Environmental ethics.

**Järjestämistapa:**

web-based learning.

**Toteutustavat:**

E-learning in the Optima learning environment.

**Kohderyhmä:**

Bachelor's degree students of environmental engineering.

**Esitietovaatimukset:**

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I and 488011P Introduction to Environmental Engineering recommended beforehand.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Chiras D.: Environmental Science: Creating a Sustainable Future. New York, Jones and Bartlett Publishers, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and exam.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail .

**Vastuuhenkilö:**

University researcher Satu Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**A440138: Opintosuunnalle valmistava moduuli/ prosessitekniikan ja ympäristötekniikan valinnaiset opinnot, ympäristötekniikan valinnaiset opinnot, 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Ympäristötekniikan valinnaiset opinnot*

**477301A: Liikkeensiirto, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tuomaala, Eero Juhani, Ainassaari, Kaisu Maritta

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477052A Virtaustekniikka 5.0 op

470619A Liikkeensiirto 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä viskositeetin arvoja puhtaille aineille ja seoksille sekä kykenee arvioimaan lämpötilan ja paineen vaikutusta viskositeettiin. Hän tunnistaa virtaavaan aineen ja kiinteään kappaleen välisen vuorovaikutuksen ja osaa erotella niihin vaikuttavat voimat, niiden suunnat sekä laskea niiden suuruudet. Hän osaa muodostaa liiketaseiden avulla virtausyhtälöitä ja ratkaista niiden perusteella virtauksen nopeusjakauman, tilavuusvirtauksen sekä painehäviön suuruudet. Hän osaa erottaa

laminaarisen ja turbulenttisen virtauksen toisistaan sekä käyttää eri virtaustiloihin soveltuvia valmiita yhtälöitä. Kurssin jälkeen opiskelija osaa suunnitella putkistoja ja muita yksinkertaisia prosessilaitteita virtausteknisesti.

**Sisältö:**

Viskositeetti. Liikkeensiirron mekanismit. Differentiaalisten liiketaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Kitkakerroin. Makrotaseet. Tietokonepohjaisen virtauslaskennan (CFD) periaatteet.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona tarvitaan differentiaaliyhtälöiden ratkaisumenetelmien tuntemusta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N., Transport phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 p. *Oheiskirjallisuus:* Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 p. Coulson, J.F. et al., Chemical engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 p. Shaw, C.T., Using computational fluid dynamics, Prentice Hall, 1992, 251 p.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jakuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477302A: Lämmönsiirto, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tuomaala, Eero Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477322A Lämmön- ja aineensiirto 5.0 op

470620A Lämmönsiirto 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodissa 5.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää mitä tapahtuu kun lämpö johtuu, kulkeutuu tai säteilee. Oppimisen seurauksena opiskelija osaa kuvata lämmönsiirtoa differentiaalisilla energiataseilla ja niihin oleellisesti kytkettyillä liiketaseilla. Suuremmissa puitteissa opiskelija kykenee ratkaisemaan käytännön lämmönsiirto-ongelmia makrotasolla korreloimalla lämmönsiirtokertoimia dimensiottomiin virtaus- ja aineominaisuuksiin. Näiden siirtokerrointen avulla hän pystyy mitoittamaan lämmönsiirtolaitteita, erityisesti lämmönvaihtimia, ja valitsemaan erityyppisistä sopivimmat ja edullisimmat. Laajoja lämmönsiirtoverkkoja suunnitellessaan ja laitteistokuluja minimoidessaan hän osaa pinch-menetelmän avulla optimoida taloudellisuutta lämmönvaihtimien lukumäärää vähentämällä ja kokonaisenergiankulutuksen laatua alentamalla. Vertaillen lämpöenergiasta hyödyksi saatua mekaanista työmäärää hän osaa soveltaa eksergia-periaatetta ja jakaa sen perusteella energian käytöstä koituneet kustannukset jalostusasteen perusteella oikeissa suhteissa.

**Sisältö:**

Lämmönsiirron mekanismit. Differentiaalisten lämpötaseiden muodostaminen ja ratkaisu. Lämmönsiirtokerroin. Makrotaseet. Lämmönvaihtintyytit ja oikean tyytin valinta. Lämmönvaihtimien mitoitus ja suunnittelu. Lämmönsiirtoverkkojen suunnittelu pinch-tekniikan avulla. Lämpövirtojen eksergia-analyysi.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan opintojaksoa 477301A Liikkeensiirto.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons, 1976, 780 s.; Linnhoff, B. et al.: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, The Institution of Chemical Engineers, 1987, 247 s.  
*Oheiskirjallisuus:* Jokilaakso, A., Virtaustekniikan, lämmönsiirron ja aineensiirron perusteet, 496, Otakustantamo, 1987, 194 s.; Coulson, J.F. et al.: Chemical Engineering vol.1, 4th ed., Pergamon Press, 1990. 708 s.; Peters, M.S. & Timmerhaus, K.D.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 4th ed., McGraw-Hill, 1991, 910 s.; Sussman, M.V.; Availability (exergy) Analysis, Mulliken House, 1985, 94 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Eero Tuomaala

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ainassaari, Kaisu Maritta, Tuomaala, Eero Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477322A Lämmön- ja aineensiirto 5.0 op

470621A Aineensiirto 3.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi, voidaan suorittaa englanniksi kirjatenttinä.

**Ajoitus:**

Toteutus syyslukukaudella periodissa 1.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää diffuusion ilmiönä ja siihen vaikuttavat tekijät. Hän osaa mallintaa aineensiirtoa yksinkertaisissa tilanteissa Fick'in ja Maxwell-Stefanin diffuusiolakien avulla ja vertailla mallien eroja. Opiskelija osaa käyttää differentiaalisia ainetaseita diffuusion mallintamisessa ja tunnistaa turbulenttisen systeemin aineensiirron erityispiirteet. Hän tunnistaa eri siirtoilmiöiden merkityksen aineensiirtolaitteissa ja osaa mitoittaa karkeasti absorptiossa käytettäviä laitteita.

**Sisältö:**

Diffuusio. Fickin ja Maxwell-Stefanin diffuusiolait. Aineensiirto yksinkertaisissa systeemeissä. Differentiaaliset ainetaseet. Aineensiirtomallit turbulenttisysteemeille. Aineensiirto rajapinnoilla. Absorptio. Kiintoaineen kuivaus.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h, harjoituksia 15 h, pienissä ryhmissä tehtävät kotitehtävät 10 h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan opintojaksoja 477301A Liikkeensiirto ja 477302A Lämmönsiirto.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**

Bird, R.B., Stewart, W.E. & Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, John Wiley & Sons 1976, 780 s.; King, C.J.: Separation Processes, McGraw-Hill 1980, 850 s.; Wesselingh, J.A. & Krishna R.: Mass Transfer, Ellis Horwood 1990, 243 s.

*Oheiskirjallisuus:* Jokilaakso, A.: Virtaustekniikan, lämmönsiirronjaaineensiirronperusteet, 496, Otakustantamo 1987, 194 s.; Coulson, J.M. et. al.: Chemical Engineering vol. 1, 4th ed., Pergamon Press 1990, 708 s.; McCabe, W.L. et. al.: Unit Operations of Chemical Engineering, 5th ed., McGraw-Hill 1993, 1130 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Kaisu Ainassaari

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477202A: Reaktorianalyysi, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ahola, Juha Lennart

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477222A Reaktorianalyysi 5.0 op

470221A Reaktorianalyysi ja -suunnittelu I 5.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää keskeiset menetelmät reaktionopeusyhtälön määrittämiseksi kokeellisen tiedon pohjalta ja pystyy esittämään deterministisen mallinnustekniikan perusteet. Näiden pohjalta hän pystyy analysoimaan ideaalireaktorin käyttäytymistä ja suorittamaan alustavaa kemiallisen reaktorin valintaa ja mitoitus.

**Sisältö:**

Alkeisreaktiot. Homogeenisten reaktioiden kinetiikka. Reaktionopeusyhtälön määrittäminen kokeellisen tiedon pohjalta. Ideaalireaktori mallinnus. Saannon, selektiivisyyden, konversion ja reaktorin koon määrittäminen. Ideaalireaktoreiden analyysin avulla saatavat reaktorin ja reaktio-olosuhteiden valintaa sekä reaktorisysteemin suunnittelua koskevat yleiset heuristiset säännöt.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus ja ryhmittäin tehtävät kurssitehtävät

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 36 h ja itsenäistä opiskelua 70h.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattiopiskelijat, sivuaineopiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Opintojaksojen Taselaskenta ja Termodynaamiset tasapainot keskeinen sisältö

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi on osa opintokokonaisuutta, jossa hyödynnetään fysikaalista kemiaa prosessi- ja ympäristötekniikan sovelluskohteisiin. Kurssi kuuluu juonteeseen, jonka tavoitteena on oppia ilmiöpohjaisessa mallinnuksessa ja suunnittelussa tarvittavia taitoja.

**Oppimateriaali:**



Luentomoniste, Levenspiel, O.: Chemical Reaction Engineering. John Wiley & Sons, 1972. (Kappaleet 1-8). ISBN 0-471-53016-6 (sid.), 0-471-53019-0 (nid.) tai 2. painos 1999 ISBN 0-471-25424-X. Atkins, P.W.: Physical Chemistry, Oxford University Press, 2002. 7. Painos (osia) ISBN 0-19-879285-9

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentin ja harjoitusten muodostama kokonaisuus  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Juha Ahola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477501A: Prosessien säätötekniikka I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leiviskä, Kauko Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay477501A Prosessidynamiikka (AVOIN YO) 5.0 op

470431A Prosessien säätötekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää erilaisten prosessien dynaamisen käyttäytymisen periaatteet, osaa muodostaa yksikköprosessien dynaamisia aine- ja energiataseita ja ratkaista niitä siirtofunktio- ja säätötekniikalla. Hänelle syntyy myös käsitys yksittäisten prosessien säädön ja niiden dynaamisen käyttäytymisen yhteydestä.

**Sisältö:**

Prosessimallit, prosessidynamiikan peruskäsitteet, dynaamiset tasemallit, koottujen ja jakaantuneiden parametrien mallit, lämmönvaihtimien mallit ja säätö, kemiallisten reaktoreiden mallit ja säätö, eksotermisen sekoitusreaktorin mallit ja säätö, tislausprosessin mallit ja säätö, laajemman prosessikokonaisuuden mallintaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot yhden periodin aikana.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi opintojaksot Taselaskenta, Lämmönsiirto, Aineensiirto, Säätöjärjestelmien analyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäviin kursseihin.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Luyben, W.L.: Process Modeling, Simulation and Control for Chemical

Engineers. McGraw Kogakusha Ltd., Tokyo 1973, 558 s.; Yang, W.J., Masubuchi, M.: Dynamic Process and System Control. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1970. 448 s.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitehtävät, tunneilla laskettavat laskut ja tuntitentit.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477502A: Koesuunnittelu ja kokeellisen datan analysointi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Leiviskä, Kauko Johannes

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

470432A Prosessien säätötekniikka II 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periossa 6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee erilaiset koesuunnittelutekniikat ja niiden soveltamismahdollisuudet, osaa laatia koesuunnitelmia monimuuttujaisille prosesseille ja analysoida koetuloksia. Hän osaa käyttää myös perustyökaluja koetulosten visualisointiin ja valita kutakin koesuunnittelutehtävää varten sopivat työkalut.

**Sisältö:**

Systemaattinen koesuunnittelu erilaisilla matriisitekniikoilla (Hadamard-matriisi, Central Composite Design -menetelmä, Taguchimenetelmä), mittaustulosten graafinen ja tilastollinen käsittely, korrelaatioanalyysi, varianssija regressioanalyysi ja niiden käyttö, dynaamisten datapohjaisten mallien laatiminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi Prosessien säätötekniikka I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia säätötekniikan syventäville kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste.

Oheiskirjallisuudeksi suositellaan seuraavia teoksia: Diamond, W.J.: Practical Experiment Designs for Engineers and Scientists. Lifetime Learning Publications, Belmont Ca. 1981.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja tuntitentit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 ja hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

professori Kauko Leiviskä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477601A: Prosessiautomaatiojärjestelmät, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hiltunen, Jukka Antero, Harri Aaltonen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477051A Automaatiotekniikka 5.0 op

470445S Digitaalinen prosessiautomaatio 4.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 1.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa toimia automaation suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöönottoon liittyvissä projekteissa. Opiskelija tunnistaa automaatiojärjestelmien fyysiset ja ohjelmistolliset osakokonaisuudet sekä osaa konfiguroida automaation perustoimintoja automaatiojärjestelmillä ja ohjelmoida niitä logiikoilla.

**Sisältö:**

Teollisuusautomaation toiminnot ja rakenne, automaation hankinta ja toimitus projektina, automaatiojärjestelmät ja ohjelmoitavat logiikat, järjestelmien konfigurointi ja logiikkaohjelmointi, automaatioissa käytettävä tietoliikennetekniikka, kenttäväylät, esimerkkejä kaupallisista järjestelmistä ja väylätuotteista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, demonstraatioita, konfigurointi- ja logiikkaohjelmointiharjoituksia, teollisuusvierailu.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedot 477011P Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta I ja 4770xxP Prosessi- ja ympäristötekniikan perusta II.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole.

**Oppimateriaali:**

Opintomonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirja tai tentti. Ohjatun opetuksen määrä 35 tuntia. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

lehtori Jukka Hiltunen ja tutkijakoulutettava Harri Aaltonen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477101A: Partikkelitekniikka, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ari Ämmälä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477121A Partikkelitekniikka 5.0 op

470101A Mekaaninen prosessitekniikka I 5.0 op

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa prosessiteollisuuden mekaaniset jalostusastetta nostavat prosessit ja niihin liittyvät talteenottoprosessit. Opiskelija tunnistaa niihin kuuluvat laitteistot ja osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Partikkelin ominaisuudet, näytteenoton tilastollinen analyysi, partikkelikoko ja kokojakauma, partikkelimuoto, ominaispinta-ala, hienonnustekniikan perusteet, murskaus ja jauhatus, granulointi, erotusmenetelmät perustuen partikkelien pintakemiallisiin, magneettisiin, sähköisiin, morfologisiin ominaisuuksiin tai partikkelien tiheyseroihin tai inertiaan (esimerkiksi seulonta, luokitus, suodatus, sakeutus, selkeytys ja vaahdotus sekä muut rikastusmenetelmät).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan tekniikan perusta I

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477102A: Jauheiden ja suspensioiden käsittely, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ari Ämmälä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477122A Jauheiden ja suspensioiden käsittely 5.0 op

470103A Mekaaninen prosessitekniikka III 5.0 op

470102A Mekaaninen prosessitekniikka II 5.0 op

**Laajuus:**

4 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodissa 4.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija tunnistaa materiaalin käsittelyn mekaaniset yksikköprosessit ja niihin kuuluvat laitteistot ja ilmiöt. Edelleen tavoitteena on että opiskelija osaa selittää niiden käyttötarkoituksen prosessissa ja osaa kuvata prosessien toimintaperiaatteet.

**Sisältö:**

Fluidimekaniikka, fluidien siirto (pumppaus ja komprimointi), suspensioiden virtauskuljetus (hydraulinen ja pneumaattinen kuljetus), rakeisen materiaalin bulkkiominaisuudet, rakeisen materiaalin varastointi, mekaaniset kuljettimet, sekoitus ja leijutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset järjestetään periodiopetuksena.

**Kohderyhmä:**

Prosessi- ja ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

477101A Partikkeliteknikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai jatkuva arviointi.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuhenkilö:**

Ari Ämmälä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**477103A: Bioproduct Technology, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488052A Johdanto biotuote- ja bioprosessitekniikkaan 5.0 op

470308S Sellu- ja paperitekniikka 2.5 op

**Laajuus:**

3 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in period 5.

**Osaamistavoitteet:**

Upon completion of the course, a student should be able to identify key renewable natural resources and their sustainable and economical processing as well as end use.

**Sisältö:**

Lignocellulosic raw materials and their properties, value chains of biomass processing, recycling of biomaterials, bioenergy, and economical and environmental aspects.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Lectures.

**Kohderyhmä:**

Students interested in bioeconomy

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Book series: Fapet Oy. Papermaking Science and Technology, 20 books; Smook, G. A.: Handbook for Pulp and Paper Technologists. Vancouver 1992, 419 s. Lecture materials and other materials that will be announced at the lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

0-5

**Vastuhenkilö:**

Education coordinator

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**488012A: Ympäristölainsäädäntö, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.01.2011 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pekka Rossi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488101A Ympäristölainsäädäntö 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelijalla on kuva Suomen viranomaishierarkiasta sekä ympäristöoikeudesta. Hän tuntee ympäristölainsäädännön pääpiirteet ja sisällön. Opiskelija osaa erottaa millaiset ympäristöhankkeet tarvitsevat ympäristöluvan ja million tarvitaan ympäristövaikutusten arviointi ohjelma. Hän myös tietää miten lakia sovelletaan erilaisissa ympäristöhankkeissa.

**Sisältö:**

Ympäristölainsäädäntö

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetusta

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 11 h, seminaareja 9 h, itsenäistä työskentelyä 115 h. Seminaarityö tehdään ryhmätyösketelynä. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

(Ekroos, Kumpula 2010, ISBN: 9789510361283), luentomuistiinpanot

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Projektityö (50% kurssisuorituksesta) ja siihen liittyvä seminaari (50%). Seminaari pitää sisällä oman projektin esittämisen sekä opponenttina olemisen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai 0 = hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori A-K Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488102A: Hydrologiset prosessit, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay488102A Hydrologiset prosessit (AVOIN YO) 5.0 op

480207A Hydrologia ja hydraulikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi, itseopiskelupaketti englanniksi

**Ajoitus:**

Toteutus kevätlukukaudella periodeissa 4 - 5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin käytyä opiskelijalla on kokonaiskuva hydrologisista prosesseista ja siitä miten ne ovat vaikuttavat toisiinsa. Opiskelija osaa muodostaa vesitaseen valuma-alueelle ja hyödyntää vesitasetta valunnan arvioinnissa. Hänellä on myös perustieto miten hydrologisia suureita (mm. sadanta, haihdunta ja virtaama) mitataan ja kuinka mittaustuloksia hyödynnetään. Kurssin jälkeen opiskelija ymmärtää putkivirtauksen ja avouomavirtauksen perusteet ja osaa soveltaa niitä mm. säiliöstä purkautuvan vesimäärän arviointiin ja erilaisten vedenjohtamisjärjestelyjen suunnittelussa. Opiskelija myös oppii määrittämään virtauksen kannalta kriittiset suureet erilaisissa avouoman rakenteissa.

**Sisältö:**



Veden fysikaaliset ominaisuudet, vesivarat, hydrologinen kierto, vesitase, sadanta, haihdunta, infiltraatio, maan vedenpidätyskyky, yksikkövalunta, lumen hydrologia, jää, valunnan muodostuminen, veden määrän ja laadun mittaaminen, avouoman- ja putkivirtauksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Kontaktiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista 21 h, laskuharjoituksista 20 h, itsenäisesti tehtävistä suunnittelutehtävistä sekä tentistä. Itsenäisen työn osuus on 91 h. Yhteensä 135 h.

**Kohderyhmä:**

Ympäristötekniikan kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ennen kurssille ilmoittautumista on hyvä suorittaa seuraava kurssi tai hankkia sitä vastaavat tiedot: 477201A Taselaskenta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on ensimmäinen Vesi- ja geoympäristötekniikan kurssi, joka on esitietovaatimuksena usealle myöhemmälle ympäristötekniikan kurssille.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, laskuharjoitukset ja laskuesimerkit. Lisäksi teokset RIL 141-1982 Yleinen vesitekniikka (Mustonen S, 1982, ISBN 951-758-024-X), RIL 124-1 Vesihuolto I (soveltuvin osin) (Karttunen E, 2003, ISBN 951-758-503-3), Sovellettu hydrologia (Mustonen S., 1986, ISBN 951-95555-1-X), Fluid Mechanics and Hydraulics (Giles RV, 1995, 3rd Edition, ISBN 0-07-020509-4). Physical Hydrology (Dingman SL, 2002, 2nd Edition, ISBN 978-1-57766-561-8), Maan vesi- ja ravinnetalous: Ojitus, kastelu ja ympäristö (Paasonen-Kivekäs M, Peltomaa R, Vakkilainen P, Äijö H, 2009, ISBN 978-952-5345-22-3)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen vaatii hyväksytyt tenttisuorituksen sekä suunnittelutehtävän tekemisen. Kurssiarvosana muodostuu eri osatehtävien painotetusta keskiarvosta: tentti (80%) ja suunnittelutehtävä+vertaisarviointi (20%).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5 tai hylätty = 0.

**Vastuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Anna-Kaisa Ronkanen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**488103A: Environmental Impact Assessment, 4 - 8 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Björn Klöve

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488133A Environmental Impact Assessment 5.0 op

ay488103A Ympäristövaikutusten arviointi 5.0 op

480170S Ympäristövaikutusten arviointi ja haittojen vähentäminen vesivarahankkeissa 5.0 op

**Laajuus:**

4 or 8 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the autumn semester, during periods 1-4

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a broad and multidisciplinary and sustainable approach to environmental impact assessment (EIA). The student will know the all steps in EIA process and the different methods used in environmental impact assessment. During the course students develop their working life skills (e.g. writing, communication and presentation skills) and the ability to review environmental problems. They also learn how to resolve extensive environmental projects related problems, causes and consequences.

**Sisältö:**

EIA process and legislation, environmental change, principles and assessment methods in ecology, hydrology, economics and social sciences.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

The whole course contains lectures 18 or 32 h, independent works (assignments and learning diaries, 90 or 175 h and seminars 0 or 9 h. Totally 108 h or 216 h

**Kohderyhmä:**

Master students in the Environmental Engineering study program

**Esitietovaatimukset:**

The required prerequisite is the completion of the following course or to have corresponding knowledge prior to enrolling for the course unit: 488011P Introduction to Environmental Engineering

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Environmental Impact Assessment: Cutting Edge for the Twenty-First Century (Gilpin A, 1995, ISBN 0-521-42967-6). Lecture hand-outs and other materials delivered in lectures.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course includes 5 modules, which are evaluated separately (with the scale 1-5). The first module is 4 ECTS credits and it is requisite for next modules. Other modules are 4 ECTS credits including seminar. The final grade of the course is weighted average of modules. Credit points of the modules are used as a weighted factor. Assessment methods of modules vary including learning diaries and different kind of assignments. More information about assessment methods of each module is given during the course. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Professor Björn Klöve

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course is arranged in alternate years (even autumn semesters). The course is organised in a co-operation with faculty of Technology, the company Pöyry Finland Oy, and the Thule institute.

**488104A: Industrial and municipal waste management, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Elisangela Heiderscheidt

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

480160S Teollisuuden ja yhdyskuntien jätehuolto 5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

The course unit is held in the spring semester, during periods 5-6

**Osaamistavoitteet:**

The student will acquire a wider view of what is waste and how it is generated and managed in communities and industries. Student will be familiar with waste management hierarchy and how waste legislation regulates waste management. She/he will get basic knowledge about waste treatment methods including their sustainability and related environmental impacts. As well as, how a series of factors influence the planning of waste management activities in industries and municipalities. The student will also be able to understand the energy and material recovery potential within the waste sector.

**Sisältö:**

Waste management hierarchy, waste prevention principle, municipal waste management, waste management in industries, waste legislation, municipal and industrial waste treatment methods, international treaties related to waste management (Basel convention and Clean Development Mechanism projects: carbon trading), waste to energy principle.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching

**Toteutustavat:**

Learning methods: A) Active learning method: Lectures (24 h), group work (45 h), self-study for examination (55,5 h) and field visits (8 h) or alternatively B) Group work (45 h), self-study for examination (87,5 h).

**Kohderyhmä:**

Students in bachelor program of environmental engineering

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture hand-outs, notes and other materials delivered in lectures. Waste management: a reference handbook illustrated edition, 2008 (electronic book, ISBN 9781598841510).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The students' performance during the course is assessed by successful completion of stages A and B as follow: A) Completion of the course work which consists of group exercises 1 and 2 each carrying 30% weight in the course final grade; B) Course examination carrying 40% weight in the course final grade (Note that a passing grade (1-5) for the course examination is required for the completion of the course). Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Researcher Elisangela Heiderschedt

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

488210A	Ympäristötiede ja teknologia	5.0 op
ay488201A	Ympäristöekologia	5.0 op
488406A	Johdatus ympäristötieteeseen	5.0 op
480001A	Ympäristöekologia	5.0 op

**Laajuus:**

5 cr

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Implementation in spring semester during 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> period.

**Osaamistavoitteet:**

The student is able to define the basic concepts of environmental ecology. He/she has knowledge about the state of the environment and is able to explain the essential environmental problems and the main effects of pollution. In addition, the student knows some solutions to environmental problems and is aware of ethical thinking in environmental engineering. The student also has basic knowledge about toxicology and epidemiology.

**Sisältö:**

Principles of environmental ecology. Roots of environmental problems. Global air pollution: ozone depletion, acid deposition, global warming and climate change. Water pollution, eutrophication, overexploitation of ground and surface water. Main effects of pollution and other stresses. Non-renewable and renewable energy. Energy conservation and efficiency. Hazardous and solid waste problem. Principles of toxicology, epidemiology, and risk assessment. Environmental ethics.

**Järjestämistapa:**

web-based learning.

**Toteutustavat:**

E-learning in the Optima learning environment.

**Kohderyhmä:**

Bachelor's degree students of environmental engineering.

**Esitietovaatimukset:**

The courses 477011P Introduction to Process and Environmental Engineering I and 488011P Introduction to Environmental Engineering recommended beforehand.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Chiras D.: Environmental Science: Creating a Sustainable Future. New York, Jones and Bartlett Publishers, 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exercises and exam.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail .

**Vastuhenkilö:**

University researcher Satu Ojala

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## **A440139: Opintosuunnalle valmistava moduuli/Sähkö- ja tietotekniikan pakolliset opinnot, 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Pakollisuus*

### **521109A: Sähkömittaustekniikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Saarela

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Kurssi luennoidaan suomeksi. Laboratoriotöitä ohjaava assistentti voi olla suomen- tai englanninkielinen.

**Ajoitus:**

Periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä perusmittaukset yleismittareilla ja oskilloskoopeilla. Hän osaa käyttää signaali- ja funktiogeneraattoreita. Lisäksi hän osaa arvioida mittauksien arvoja ja tehdä virhearvion.

**Sisältö:**

Sähkösuureiden peruskäsitteet, mittayksiköt ja mittanormaalit, virheanalyysi, tavallisimmat analogiset ja digitaaliset mittausten menetelmät ja -laitteet sekä sähköturvallisuus.

**Järjestämistapa:**

Kurssi järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luentoja 20 h ja laboratoriotöitä 16 h, ja itsenäistä työsentelyä 100 h.

**Kohderyhmä:**

Kurssi on pakollinen sähkö-, tieto- ja hyvinvointitekniikan koulutusohjelmien opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssi ei vaadi esitietoja.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Kurssi korvaa kurssin 521170A Sähkömittaustekniikan perusteet (4,5op).

**Oppimateriaali:**

O. Aumala: Mittaustekniikan perusteet, Otatieto 1999, kurssimateriaali Optimasta.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla laboratoriotöillä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Juha Saarela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521142A: Laiteläheinen ohjelmointi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Riekki, Jukka Pekka

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssin voi suorittaa englanniksi vastaamalla luentokysymyksiin sekä tekemällä ohjelmointitehtävät, laborioriharjoituksen ja harjoitustyön.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa työasemaympäristössä pienimuotoisia C-ohjelmia sekä sulautettuun laitteeseen pienimuotoisia ohjelmia, joissa ohjataan muistiinkuvattuja I/O-laitteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa yleisellä tasolla miten laiteläheinen ohjelmointi eroaa yleisestä ohjelmoinnista.

**Sisältö:**

C-kielen perusteet, bittioperaatiot, muistinhallinta, muistiinkuvatut I/O-laitteet, laiterekisterit, keskeytykset, kääntäminen ja linkittäminen.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus.

**Toteutustavat:**

20 h luentoja, 3 h laborioriharjoitus, 10-20 h vapaaehtoisia ohjattuja harjoituksia, loput itsenäistä opiskelua yksin ja kahden hengen ryhmässä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan ja sähkötekniikan 1. vsk:n opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 521141P Ohjelmoinnin alkeet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Seuraava kurssi suositellaan suoritettavaksi samaan aikaan: 521267A Tietokonetekniikka.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla luentokysymyksiin, osallistumalla laborioriharjoitukseen, sekä tekemällä ohjelmointitehtävät ja harjoitustyö. Opintojakson arviointi perustuu luentokysymyksiin, ohjelmointitehtäviin ja harjoitustyöhön; kurssin läpäisy vaatii pisteitä jokaiselta kolmelta osa-alueelta. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson www-sivulta <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/kurssit>.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; 0 merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Jukka Riekki

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521267A: Tietokonetekniikka, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

810122P Tietokonearkkitehtuuri 5.0 op

**Laajuus:**

4 op.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6. Kurssi suositellaan suoritettavaksi opintojen alussa.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää tietokoneen perustoimintaperiaatteen, perusorganisaation, muistiorganisaation ja sisäisen tiedonsiirron kättelyineen sekä assembler-kääntäjän toiminnan. Hän osaa kuvata tietokoneen toimintaa rekisterinsiirtokielellä ja kaavioilla. Hän hallitsee relevantit lukujärjestelmät ja tiedon esitystavat tietokoneessa. Opiskelija osaa tyydyttävästi ohjelmoida symbolisella konekielellä käyttäen apuna kohdeproessorin käskykannan kuvausta.

**Sisältö:**

Tietokoneen organisaatio ja arkki-tehtuuri, tietotyypit, muistihierarkia, keskeytykset, tietokoneen liittyminen oheislaitteisiin. Assemblykieli ja kääntäjän toiminta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30h, laskuharjoituksia 18h, laborioriharjoituksia 8h ja tentti. Loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat kurssit ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista:  
521412A Digitaalitekniikka I.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Mano M., Computer System Architecture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1993.  
Patterson D., Hennessy J., Computer Organization and Design. Morgan Kaufman, San Francisco, CA, 2005.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja laboratorioharjoitus.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning, Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521412A: Digitaalitekniikka 1, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Antti Mäntyniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521301A Digitaalitekniikka 1 8.0 op

**Laajuus:**

6

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Oppijakson jälkeen opiskelija osaa käyttää digitaalitekniikan kannalta olennaisia 2-lukujärjestelmän ja Boolean algebran ominaisuuksia kytkentäalgebraksi sovitettuina yksinkertaisten digitaalitekniisten kytkentöjen suunnittelussa ja toiminnan analysoinnissa. Tämän lisäksi hän osaa käyttää suunnittelussa piirrosmerkkistandardissa (SFS4612 ja IEEE/ANSI Std.91-1991) määritetyjä loogisia elimiä sekä tilakoneiden toiminnan ja rakenteen erilaisia kuvaustapoja. Näillä edellytyksillä opiskelija osaa toteuttaa ja analysoida tavallisia yksinkertaisista digitaalikomponenteista, erityisesti FPGA-piireistä, muodostuvia digitaalitekniisiä laitteita. Omaksuttuaan digitaalitekniiset perustiedot opiskelijalla on edellytykset ymmärtää myös mikrokontrollereiden ja prosessorien rakenne ja toiminta.

**Sisältö:**

Digitaalisen laitteen periaate, Boolean algebra, lukujen esitystavat, kombinaatiologiikan toimintaperiaate, analyysi ja synteesi, kiikut, sekvenssilogiikan toimintaperiaate (tilakoneet), analyysi ja synteesi, CMOS-logiikan fyysiset ominaisuudet.



**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetusta 40h/ ohjattuja harjoituksia 20h

**Kohderyhmä:**

1. vuosikurssin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei.

**Oppimateriaali:**

Oppikirjat, MIT OpenCourseWare ja harjoitustehtävät.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritettava harjoitustyöt ja tentti. Suositellaan suoritettavaksi välikokeilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Harjoitustyö arvioidaan hyväksyty/hylätty. Tenttiarvosana numeerisella asteikolla 1-5. Loppuarvosana määräytyy tenttiarvosanan perusteella.

**Vastuhenkilö:**

Antti Mäntyniemi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Ei.

**A440129: Opintosuunnalle valmistava moduuli, sähkötekniikan valinnaiset opinnot, 16 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Vapaavalintaisuus*

**031018P: Kompleksianalyysi, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031077P Kompleksianalyysi 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa derivoida ja integroida kompleksimuuttujan funktioita, ymmärtää analyyttisyyden käsitteen, osaa laskea kompleksisia käyräintegraaleja Residy-laskennan avulla ja soveltaa näitä menetelmiä yksinkertaisten signaalinkäsittelyn ongelmien ratkaisemiseen.

**Järjestämistapa:** Lähiopetus**Sisältö:**

Kompleksiluvut, kompleksimuuttujan funktiot, derivaatta ja analyyttisyys, kompleksiset sarjat, kompleksinen käyräintegraali, Cauchy'n lause, Taylorin ja Laurentin kehittämät, Residy, Argumentin periaate, Möbius-muunnos, Sovelletuksia signaalinkäsittelyyn.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietona signaalianalyysin kurssille

**Oppimateriaali:**

S. Seikkala, Kompleksianalyysi (opintomoniste), E.B. Saff and A.D. Sandler, Fundamentals of Complex Analysis with applications to engineering and science.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031050A: Signaalianalyysi, 4 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

031080A Signaalianalyysi 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3-4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille. Opiskelija osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, ergodisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja ristikorrelaation, kovarianssin sekä tehotiheys- ja ristitehotiheysspektrin avulla. Opiskelija osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet sekä osaa laskea niihin liittyviä laskutehtäviä.

**Sisältö:**

Signaalit, luokittelu, taajuus. Ortogonaalikehityksestä. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, ergodisuus, autokorrelaatio. Tehotiheysspektri. Autoregressiivinen, Gaussin ja Poissonin prosessi. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin. Sovitettu suodatin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h, pienryhmäopetus 20 t. Palautettavia kotitehtäviä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031018P Kompleksianalyysi on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentorunko. Proakis, J.G., Manolakis, D.K.: Introduction to Digital Signal Processing. Shanmugan, K.S., Breipohl, A.M.: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Vesa Kotila, Pasi Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op****Opiskelumoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Marko Huhtanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, mitä numeerisia ratkaisumenetelmiä voidaan soveltaa tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, funktioiden interpolointi ja approksimointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

### 031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031023P Tietotekniikan matematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään lauselogiikan tuloksia lauseen totuusarvon määrittämiseen. Hän kykenee kääntämään luonnollisen kielen lauseita symbolimuotoon ja osaa soveltaa päättelymekanismeja yksinkertaisten väittämien todistamiseen. Opiskelija osaa toteuttaa peruslaskutoimitukset eri lukujärjestelmissä ja kykenee muuntamaan luvun lukujärjestelmästä toiseen. Hän tunnistaa lauselogiikan ja joukko-opin aksiomirakenteen Boolean algebraa vastaaviksi rakenteiksi ja osaa verrata kaksiarvoisen ja moniarvoisen logiikan ominaisuuksia toisiinsa. Opiskelija osaa soveltaa diskreetin matematiikan formaaleja menetelmiä (kuten formaalit kieliopit, automaattit, jonokoneet ja Turingin koneet) yksinkertaisten tietojenkäsittelytehtävien mallintamiseen ja kykenee rakentamaan yksinkertaisen tehtävän toteuttavan formaalin mallin.

**Sisältö:**

Logiikan alkeita. Induktio ja rekursio. Boolean algebra. Joukko-oppia. Otteita automaateista, formaaleista kielistä ja graafiteoriasta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Rosen K.H.: Discrete Mathematics and Its Applications. Gersting J.L.: Mathematical Structures for Computer Science.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521104P: Materiaalifysiikan perusteet, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy kuvaamaan kiinteässä aineessa esiintyvät yksinkertaisimmat kiderakenteet. Hän osaa selittää kuinka käänteishila muodostetaan ja kuinka aaltoliike voidaan kuvata käänteishilassa. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään statistisen mekaniikan perusteet ja soveltamaan niitä mm. kiteessä esiintyvien värähtely ja elektronitilojen käsittelyyn. Opiskelija osaa selittää kuinka eristeaineissa tapahtuu sähköinen polarisaatio, miten se riippuu taajuudesta ja mitä häviömekanismeja näihin liittyy. Hän pystyy kuvaamaan pääpiirteittäin metallien vapaaelektronimallin sekä kiteisen aineen energiakaistarakenteen muodostumisen ja näiden merkityksen tarkasteltaessa materiaalien sähköisiä ominaisuuksia. Opiskelija osaa selittää puolijohteisiin liittyvät perusilmiöt ja laskea puolijohdeiden varauksenkuljettajakonsentraatioita.

**Sisältö:**

Aineen kiderakenne, sidosvoimat ja kidevirheet. Käänteishila ja kiteessä esiintyvät aallot. Statistinen mekaniikka ja kiteen lämpövärähtelyt. Eristeet. Metallien vapaaelektronimalli. Elektronitilojen energiakaistarakenne. Puolijohdeiden perusilmiöt.

**Järjestämistapa:**

Luennot, laskuharjoitukset ja kotitehtävät.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h ja laskuharjoituksia 30 h, kotitehtävät 30 h, itsenäistä opiskelua 45 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävät fysiikan ja matematiikan kurssit.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opiskelijalta edellytetään kurssin 766326A Atomifysiikka samanaikaista seuraamista tai aiempaa suoritusta

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Vaihtoehtoinen englanninkielinen kurssimateriaali teoksista (osia): H.M. Rosenberg: The Solid State, Clarendon Press, Oxford, 1988 ja B. Streetman, Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy tentin ja kotitehtävien perusteella, arvosteluperusteet ilmoitetaan tarkemmin luentojen alussa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelijalle annetaan perusteet elektroniikan komponenteissa esiintyvien elektroni- ja atomi-ilmiöiden fysikaalisen luonteen ymmärtämiseen. Ilmiöiden tarkastelussa korostetaan yhteyksiä kiinteiden aineiden fysiikan yleisiin periaatteisiin. Aiheet on valittu opinto-ohjelman myöhempään sisältöön liittyviksi.

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521071A Puolijohdekomponenttien perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

4,5

**Opetuskieli:**

Suomi / Englanti

**Ajoitus:**

Periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata pn- ja metalli-puolijohde -liitoksen perusominaisuudet. Hän osaa selittää puolijohdediodien ja transistorien perustyyppit, niiden rakenteet ja toiminnalliset pääpiirteet.

**Sisältö:**

pn- ja metalli-puolijohde -liitos. Puolijohdediodit ja -laserit. Bipolaariliitostransistorit. Kenttävaikutustransistorit. Kytkekomponentit.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h / laskuharjoitukset 30 h / itsenäistä opiskelua 60 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

521104P Materiaalifysiikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennot. Kirja (soveltuvin osin): Streetman, B.: Solid state electronic devices, Prentice-Hall, New Jersey, 2000 (kappaleet 5 - 8, 11).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luentojen alussa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521209A: Elektroniikan komponentit ja materiaalit, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521077P Johdatus elektroniikkaan 5.0 op

**Laajuus:**

2

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja luokitella elektroniikan komponentit ja vertailla niiden ominaisuuksia. Hän osaa selittää sähköisen johtavuuden ja soveltaa ilmiötä vastusten suunnittelussa ja valinnassa. Opiskelija osaa arvioida dielektristen materiaalien eroja ja kuinka nämä vaikuttavat kondensaattoreiden ominaisuuksiin. Hän osaa vertailla magneettisten materiaalien ominaisuuksia ja niiden vaikutusta induktiivisiin komponentteihin. Opiskelija tunnistaa puolijohtavuuden ja osaa listata yleisimmät puolijohdekomponentit. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat. Lisäksi opiskelija tunnistaa elektroniikan materiaalien tulevaisuuden suunnat ja teknologiat

**Sisältö:**

Materiaalien sähkömagneettiset ominaisuudet (johtavuus, dielektrisyys, magneettisuus ja puolijohtavuus). Elektroniikan komponentit (vastukset, kondensaattorit, induktiiviset komponentit ja puolijohdekomponentit). Piirilevyt ja liitostekniikat. Elektroniikan materiaalien tulevaisuus ja sovelluskohteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h ja luentotehtävät

**Kohderyhmä:**

Ensimmäisen vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelava samaan aikaan käytävä kurssi Sähkö ja magnetismioppi.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Materials science and engineering: an introduction / Willam D. Callister, kappaleet 1, 18 ja 20; Electronic components and technology / S. J. Sangwine. Kappaleet 1,2,3,5 ja 7

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentotehtävät ja loppuentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Hannu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**



Opintojakson tavoitteena on antaa perustietoja elektroniikan komponenteista sekä kuinka materiaalit vaikuttavat komponenttien toimintaan.

## 521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521070A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- selittää mikro- ja nanoelektroniikan sekä mikro- ja nanomekaniikan materiaaleilta vaadittavat ominaisuudet, lähdemateriaalien prosessoinnin ja valmistusmenetelmien perusteet
- käyttää kurssilla annettua tietoa kehitettäessä mikro- ja nanovalmistustekniikoilla toteutettavia sovelluksia.

**Sisältö:**

Litografia. Kalvonkasvatusmenetelmät. Kuiva- ja märkäsyövytysmenetelmät. Kappale- ja pintamikrotyöstö. Integroitujen piirien materiaalit, komponentit ja valmistusmenetelmät. Miniatyrisoitujen systeemien mallinnuksen ja pakkaamisen sekä skaalautumisen ja tehotarkastelun perusteita. Sovellusesimerkkejä.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 24h luentoja, demonstraatiot ja harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan perehtymistä kursseihin 521104A Materiaalifysiikan perusteet ja 521205A Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Oppikirja ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla demonstraatiolla ja harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Loppukokeessa käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Merja Teirikangas

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

**521302A: Piiriteoria 1, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
- osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
- osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
- osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
- osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.

**Sisältö:**

Piirielimien yhtälöt, piirilait ja sähköpiirejä kuvaavien yhtälöryhmien systemaattinen muodostaminen. Aika- ja taajuusvasteen laskeminen, sinimuotoisten signaalien osoitinlaskenta kompleksilukuja käyttäen. Piirisimulaattorin käytön perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia, ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö (10h).

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521306A: Piiriteoria 2, 4 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521303A Piiriteoria 2 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state –vasteiden laskemiseen
- osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
- osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa –kartan ja Boden kuvaajat
- osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
- osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut
- tuntee piirisynteesin perusteet
- osaa arvioida milloin lineaarista piirianalyysiä ei voi käyttää

**Sisältö:**

Laplace-muunnoksen käyttö verkkojen analysoinnissa. Verkkofunktioiden ominaisuuksia, napojen ja nollien käsitteet. Nolla-napa –kartta, amplitudi- ja vaihekuvaajat, Boden kuvaaja. Parametriesitykset. Stabiilisuusehdot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelevat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikka-suunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 4 – 6

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalmallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Suosittelaa kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvin osin tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

1-3,

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen. Hän osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla. Hän osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi. Opiskelija osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset. Hän osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisten oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa kertoa myös ECL-logiikan toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista.

**Sisältö:**

Differentiaalivahvistin, ECL-logiikka, transistorivahvistimen taajuusvaste, takaisinkytkentä ja takaisinkytketyn vahvistimen stabiilisuus, pääteasteet ja tehovahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia, komparaattori, oskillaattorit, viritetyt vahvistimet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 40 h ja harjoituksia 20 h.

**Kohderyhmä:**

Ei määritelty.

**Esitietovaatimukset:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 10 - 13 ja osin 14 tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 7,8,9 ja 13 sekä osin 11 ja 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.  
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannuksela, Jari Samuli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia. Hän osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumislähtöisiä suodattimien vasteiden perusteella. Lisäksi hän pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

1. Näytteenottoteoreema, laskostuminen, kuvastuminen ja niiden hallinta analogisella ja digitaalisella suodatuksella, 2. Diskreetti Fourier-muunnos, 3. Z-muunnos ja taajuusvaste, 4. Korrelaatio ja konvoluutio, 5. Digitaalisten suodattimien suunnittelu, 6. FIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 7. IIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 8. Äärellisen sananpituuden vaikutukset ja analysointi, 9. Monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus (Luento-opetus), itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset 50 h. Kahdessa suunnitteluharjoituksessa tutustutaan suodattimien suunnitteluun Matlab-ohjelmiston avulla. Loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031018P Kompleksianalyysi, 031050A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Luentomateriaali on kirjoitettu suomeksi. Oppikirja: Ifeachor, E., Jervis, B.: Digital Signal Processing, A Practical Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2002.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikottaisten välikokeiden kautta tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Hannuksela.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Pakollisuus***521337A-01: Digitaaliset suodattimet, luennon tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannuksela, Jari Samuli

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521337A-02: Digitaaliset suodattimet, harjoitustyö, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannuksela, Jari Samuli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**521359A: Tietoliikennetekniikka 1, 2,5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1950 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521330A Tietoliikennetekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

3

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 2-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kertoa digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän sekä välttämättömät että valinnaiset toiminnalliset osat ja osaa selittää kunkin osan toiminnan aika- ja taajuusalueessa. Lisäksi hän osaa kertoa erilaiset tiedonsiirtokanavan aiheuttamat rajoitukset sekä osaa kertoa tärkeimpiä menetelmiä kanavan häiriöiden vaimentamiseksi. Yksinkertaisilla oletuksilla hän pystyy matemaattisesti analysoimaan järjestelmän teoreettista suorituskkyä ja vertailemaan keskenään erilaisia modulaatiomenetelmiä resurssien käytön kannalta. Hän osaa arvioida tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita sekä soveltaa tietämystään järjestelmän ja sen osien käytännön suunnitteluun.

**Sisältö:**

Digitaalisten siirtojärjestelmien peruslohkot, kantataajuinen digitaalinen tiedonsiirto, sovitettu suodatin ja korrelaattorivastaanotin, kaikki binääriset ja yleisimmät monitilaiset digitaaliset kantoaalto modulaatiot, suorituskkyvertailut AWGN-kanavassa, kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen vaikutus suorituskkyyn ja menetelmät niiden vaikutuksen minimoimiseksi, informaatioteorian perusteet, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 28 h ja laskuharjoitukset 10 h

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Signaalianalyysi

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot saatavana suomeksi TTK-OPTIMA-järjestelmästä. Ne perustuvat oppikirjaan: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications Systems, Modulation and Noise, 6. painos, 2010, John Wiley & Sons, luvut 8, 9, 10 ja 11 soveltuvin osin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Kari Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-



**Lisätiedot:**

-

**521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Savo Glisic**Opintokohteen kielet:** englanti**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**521316A: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 4 op****Voimassaolo:** 01.08.2006 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** (ei käytetä)10-portainen 1-,1,1+,1.5,2-,2,2+,2.5,3-,3,T+,H,H+,E,hyv,hyl,eisa,luop,hyv+,h++, suor**Opettajat:** Matti Latva-aho**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521329A	Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö	5.0 op
521307A	Analogiatekniikan työt	5.0 op
521316S	Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan	5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tärkeimmissä kaupallisissa langattomissa järjestelmissä käytettyjen tiedonsiirtoteknologioiden pääpiirteet. Opiskelija osaa myös määritellä ja vertailla näiden teknologioiden tärkeimpiä ominaisuuksia, miksi juuri niitä käytetään ja mitkä ovat niiden hyödyt ja haitat. Opiskelija osaa selittää, miten langaton kanava vaikuttaa näiden teknologioiden suunnitteluun. Kurssin jälkeen opiskelija osaa etsiä standardien avulla tietoa nykyisistä ja eritoten tulevista teknologioista. Kurssin harjoitustyön myötä opiskelija ymmärtää myös, miten näiden teknologioiden suorituskyky riippuu useista systeemi- ja kanavaparametreista.

**Sisältö:**

Digitaalinen tiedonsiirtolinkki, laajakaistaiset radiokanavat, monikäyttömenetelmät, hajaspektri- ja DS-CDMA-tekniikat, OFDM-tekniikan perusteet, UWB-tekniikka, CDMA- ja OFDM-tekniikoiden sovelluksia, langattomien järjestelmien yleisimmät standardit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 25 h ja pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (20 h)

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Matti Latva-aho

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määrittellä, mitä radiotekniikka on ja listata sen eri osa-alueet. Hän kykenee selittämään erilaiset radiotekniikan termit ja sovellukset. Opiskelija osaa ratkaista Maxwellin yhtälöistä radioaallon etenemisen homogeenisessa väliaineessa, kahden väliaineen rajapinnan heijastuksen ja läpäisyn, sähkömagneettisten kenttien energian ja tehon sekä radioaallon etenemisen yleisimmissä aaltojohdoissa. Lisäksi hän pystyy soveltamaan näitä ratkaisuja tyypillisiin radioteknisiin ongelmiin. Opiskelija käyttää Smithin diagrammiin (Smith Chart) perustuvia menetelmiä mikroaaltopiirin ja antennien sovitukseen. Hän osaa selittää sekä passiivisten aaltojohtokomponenttien, resonaattorien ja suodattimien että puolijohdekomponentteihin perustuvien piirien toiminnan. Lisäksi hän osaa laskea mikroaaltopiiriteorialla niiden ominaisuudet. Opiskelija kykenee selittämään antennitermit, luokittelemaan antennityypit ja antenniryhmät sekä laskemaan niiden säteilemän sähkömagneettisen kentän. Hän osaa luokitella ja selittää tärkeimmät maan pinnan, troposfäärin ja ionosfäärin radioyhteyksillä hyödynnetyt radioaaltojen etenemismekanismit. Opiskelija pystyy selittämään radiojärjestelmän rakenteen ja laskemaan sen lohkojen ominaisuudet. Lisäksi hän osaa mitoittaa vapaan tilan radioyhteyden linkkibudjetin avulla. Opiskelija muistaa radioaaltojen biologiset vaikutukset ja turvallisuusrajat sekä osaa soveltaa niitä itseensä ja kanssaihmiinsä.

**Sisältö:**

Sähkömagneettisten aaltojen perusteet. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot vapaassa tilassa. Aaltojohtorakenteita. Sähkömagneettiset kentät aaltojohdoissa. Sovitus aaltojohtoon ja Smithin diagrammin käyttö sovituksessa. Mikroaaltopiirien kuvaus sirontaparametrien avulla. Mikroaaltokomponentit. Antennien ja radioaaltojen etenemisen perusteet. Radiolähetimet ja vastaanottimet. Kohina vastaanotossa. Radiotekniikan sovelluksia. Radiosäteilyn biologiset vaikutukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h ja laskuharjoitukset 16 h.

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sähkömagnetismi tai Sovellettu sähkömagnetiikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Räisänen, Lehto: Radiotekniikan perusteet, Otatieto, 2011; myös kirjan vanhemmat painokset sopivat oppikirjaksi. Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Otatieto, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Markus Berg

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521453A    Käyttöjärjestelmät (AVOIN YO)    5.0 op

**Lähtötaaso vaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet. Hän kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään muistin

hallinnan perusteet, virtuaalimuistin käytön moderneissa käyttöjärjestelmissä sekä yleisimpien tiedostojärjestelmien perusrakenteen.

**Sisältö:**

Käyttöjärjestelmien perusrakenne ja -palvelut. Prosessien hallinta. Vuorovaikutteisten prosessien koordinointi. Lukkiutumisen. Muistin hallinta. Virtuaalimuisti. Massamuistin hallinta. Tiedostojärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h, laboratorioharjoituksia 6 h, loput itsenäistä opiskelua. Laboratorioharjoitukseen kuuluu itsenäisesti suoritettavat esitehtävät sekä ohjattu yksin tai parityönä tehtävä harjoitus unix-ympäristössä liittyen keskeisiin kurssilla käsiteltäviin osa-alueisiin.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521142A Laiteläheinen ohjelmointi, 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, A., Galvin P., Gagne G.: Operating System Concepts, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettuna laboratorioharjoituksella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521457A Ohjelmistotekniikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali saatavilla englanniksi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Suoritettuaan kurssin hyväksytysti opiskelija osaa käyttää ohjelmistotekniikan ja reaaliaikajärjestelmien peruskäsitteitä. Lisäksi opiskelija osaa toteuttaa projektin käyttäen projektihallinnan eri osa-alueita ja kehitystyön vaihejakoa. Opiskelija osaa asettaa projektin eri vaiheisiin tavoitteita ja tehtäviä. Opiskelija

osaa käyttää rakenteista menetelmää järjestelmän määrittelyssä sekä osaa suunnitella ja analysoida sen käyttäen oliopohjaisen teorian perusteita. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään rakenteiseen analyysiin ja suunnitteluun tarkoitettuja työkaluja.

**Sisältö:**

Ohjelmistokehityksen problematiikka ja reaaliaikajärjestelmien erityispiirteet tältä kannalta. Ohjelmistokehitystä tarkastellaan sekä projektin hallinnan että varsinaisen toteutuksen suhteen: 1. vaihejakomallit, 2. vaatimusmäärittely, 3. projektin hallinnan perusteet: suunnittelu, metriikka, riskien hallinta, resursointi, seuranta, laadunhallinta, tuotteenhallinta, 4. rakenteinen analyysi ja suunnittelu, 5. ohjelmistojen testaus- menetelmät ja -strategiat, 6. johdanto oliopohjaiseen analyysiin ja suunnitteluun.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Luentoja 30 h, suunnitteluharjoitus (periodilla 3) 12 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521142A Laiteläheinen ohjelmointi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Pressman, R.: Software Engineering - a Practitioner's Approach. McGraw-Hill, 1997 (4th ed., European adaptation), kappaleet 1- 20.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Materiaali on englanniksi, luennot pidetään suomeksi

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa ohjelman sulautettuun järjestelmään käyttäen nykyaikaisia ohjelmistosuunnittelumenetelmiä ja ohjelmakehityksen apuvälineitä. Opiskelija osaa kirjoittaa rakenteeltaan ja ulkoasultaan selkeitä teknisiä dokumentteja, sisältäen kirjallisuuskatsauksen ja teorian, teknisen dokumentaation, testausdokumentaation ja muut tarvittavat luvut.

**Sisältö:**

Opiskelijat tutustuvat sulautettujen ohjelmistojen kehitystyöhön perehtymällä kehitystukivälineisiin ja järjestelmälliseen laiteläheiseen ohjelmankehitystyöhön laatimalla sovellusohjelman sulautettuun järjestelmään.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Sulautettujen ohjelmistojen projekti on kandidaattivaiheen päättävä kurssi, jonka läpäisyyn vaadittavat valmiudet on hankittu aikaisemmillä kursseilla. Kurssilla opiskelijat toteuttavat ryhmässä ohjelman sulautettuun järjestelmään annetusta aiheesta, jota ei välttämättä ole käsitelty aiemmillä kursseilla ja kirjoittavat työstään diplomityöohjeita noudattavan loppuraportin. Luentoja 30 h, laskuharjoituksia 0 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521457A Ohjelmistotekniikka, 521142A Laiteläheinen ohjelmointi. Lisäksi 521453A Käyttöjärjestelmät on hyödyksi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Datalehtiä, monisteita, käsikirjat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan projektiraportilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning, Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521144A: Algoritmit ja tietorakenteet, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susanna Pirttikangas

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

811312A Tietorakenteet ja algoritmit 5.0 op

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssin voi suorittaa englanniksi vastaamalla luentokysymyksiin sekä tekemällä laborioharjoitukset ja harjoitustyön.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa arvioida erilaisia algoritmeja ja tietorakenteita sekä niiden toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös suunnitella ja toteuttaa algoritmeja ja tietorakenteita.

**Sisältö:**

Tietorakenteet. Algoritmit. Kompleksisuus.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja; 10 h laborioharjoituksia; loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan 521141P Ohjelmoinnin alkeet tai vastaava kurssi; suosituksena lisäksi 031023P Tietotekniikan matematiikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla luentokysymyksiin, osallistamalla laborioharjoituksiin, sekä tekemällä harjoitustyö. Opintojakson arviointi perustuu luentokysymyksiin, laborioharjoituksiin ja harjoitustyöhön; kurssin läpäisy vaatii pisteitä jokaiselta kolmelta osa-alueelta. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson www-sivulta <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/kurssit>. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; 0 merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Pirttikangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 2-3

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals, explain evaluation and prototyping techniques, explain how HCI can be incorporated in the software development process.

**Sisältö:**

Human and computer fundamentals, design and prototyping, evaluation techniques, data collection and analysis.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (20 h), and practical work (95 h). The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

None. No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete three group-based activities throughout the semester: design & prototyping (40%), conduct an evaluation (40%), and complete a report of the activities (20%). Passing criteria: all 3 elements (designs, evaluation, report) must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521150A: Internetin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Kaikki materiaali on englanninkielistä, luennot pidetään suomeksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6.

**Osaamistavoitteet:**



Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää julkisen Internetin ja TCP/IP-protokollapinon rakenteen, ratkaista yksinkertaisia Internetiin liittyviä ongelmia sekä suunnitella ja toteuttaa pienimuotoisen Internet-sovelluksen.

**Sisältö:**

Internetin suunnitteluperiaatteet ja arkkitehtuuri, TCP/IP-protokollapino, tärkeimmät liityntäverkot, Internetin tärkeimmät sovellukset, tietoturvan perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 t / laskuharjoitukset 12 t / laboratorioharjoitukset 12 t / harjoitustyö 25 t / itsenäistä opiskelua 52 t. Laskuharjoitukset, laboratorioharjoitukset ja harjoitustyö tehdään ryhmissä.

**Kohderyhmä:**

Teitotekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla käytetään jatkuvaa arviointia siten, että opintojakson aikana on 4 välitenttiä. Kurssin voi suorittaa myös lopputentillä. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennot suomeksi, lasku- ja ohjelmointiharjoitukset englanniksi. Kurssin voi suorittaa suomeksi tai englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa digitaalisen kuvankäsittelyn ja kuva-analyysin perusmenetelmien teoreettisen perustan ja tärkeimmät sovelluskohteet. Opiskelija osaa soveltaa kurssilla opetettuja paikka- ja taajuustason sekä aallokepohjaisia kuvankäsittelymenetelmiä käytännön ongelmiin kuvan korostuksessa, entistämässä, kompressoinnissa, segmentoinnissa sekä tunnistuksessa.

**Sisältö:**

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely, 8. Kuvan segmentointi, 9. Esitystavat ja kuvaukset, 10. Hahmontunnistuksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 25 h, laskuharjoituksia 7 h sekä kuvankäsittelymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö noin 25 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen 1. vuoden matematiikan kurssit tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley, 2002 (Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen, 2013 Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

*Pakollisuus*

**521467A-01: Digitaalinen kuvankäsittely, luennon tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**521467A-02: Digitaalinen kuvankäsittely, harjoitustyö, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Esa Rahtu  
**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

#### **521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani  
**Opintokohteen kielet:** suomi  
**Leikkaavuudet:**  
 521348S Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

#### **Laajuus:**

5 op.

#### **Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

#### **Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6.

#### **Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

#### **Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

#### **Toteutustavat:**

Luennot 30 h, laskuharjoitukset 24 h, suunnitteluharjoitus 10 h, loput itsenäistä opiskelua.

#### **Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

#### **Esitietovaatimukset:**

031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 031050A Signaalianalyysi. Nämä opintojaksot tarjoavat täydentävää tietoa digitaalisesta signaalinkäsittelystä ja satunnaissignaaleista. Suositellaan suoritettavaksi ennen tai samanaikaisesti.

#### **Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikkoa 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521495A: Tekoäly, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Tentti ja kurssi voidaan järjestää englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 4-5.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoite: Kurssilla tutustutaan tekoälyn, erityisesti tietämystekniikan peruskäsitteisiin ja menetelmiin. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa ongelmat joiden ratkaisuun tekoälymenetelmät soveltuvat. Opiskelija osaa älykkäiden agenttien peruskäsitteet, ja yleisimpien tekoälyssä käytettäviä hakumenetelmien, logiikkaan perustuvien päättelymenetelmien sekä suunnittelussa käytettävien tekniikoiden soveltamisen tekoälyn ongelmiin. Opiskelija osaa soveltaa myös joitakin epävarmuuteen perustuvia päättelymenetelmiä ja yksinkertaisia koneen tekemiin havaintoihin perustuvan oppimisen menetelmiä. Lisäksi hän osaa toteuttaa yleisimpiä hakumenetelmiä ohjelmointikielellä.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Älykkäät agentit, 3. Ongelmanratkaisu haun avulla, 4. Informoidut hakumenetelmät, 5. Rajoitteiden tyydyttämisiongelmat, 6. Pelit, 7. Loogisesti päättelevät agentit, 8. Ensimmäisen kertaluvun logiikka, 9. Päättely ensimmäisen kertaluvun logiikassa, 10. Suunnittelu, 11. Epävarmuus, 12. Bayesin verkot, 13. Oppiminen havainnoista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 25 h sekä tekoälymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö periodilla 4-5 noin 25 h, loput itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Kurssikirja ja luentokalvot (englanniksi): Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003. Syrjänen, M.: Tietämystekniikan peruskurssin luentomoniste. Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta: <http://www.ee.oulu.fi/research/imag/courses/ai/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen, 2013 Esa Rahtu.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**812346A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** lisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op/160 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, syyslukukausi, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käytölliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttö-tapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot. Oliosuuntautuneisuuden laatukriteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (34 h), pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät (30 h), itsenäinen työskentely (96).

**Kohderyhmä:****Esitietovaatimukset:**

"811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielellä" -kurssia vastaavat tiedot ohjelmoinnista sekä "811170P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritustapa ilmoitetaan kurssin alkaessa kurssin kotisivulla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Juha Lisakka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**A440134: Opintosuunnalle valmistava moduuli, tietotekniikan valinnaiset opinnot, 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Opintosuunnalle valmistava moduuli

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

*Vapaavalintaisuus*

**031018P: Kompleksianalyysi, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ruotsalainen Keijo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031077P Kompleksianalyysi 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa derivoida ja integroida kompleksimuuttujan funktioita, ymmärtää analyttisyyden käsitteen, osaa laskea kompleksisia käyräintegraaleja Residy-laskennan avulla ja soveltaa näitä menetelmiä yksinkertaisten signaalinkäsittelyn ongelmien ratkaisemiseen.

**Järjestämistapa:** Lähiopetus

**Sisältö:**

Kompleksiluvut, kompleksimuuttujan funktiot, derivaatta ja analyyttisyys, kompleksiset sarjat, kompleksinen käyräintegraali, Cauchy'n lause, Taylorin ja Laurentin kehittämät, Residy, Argumentin periaate, Möbius-muunnos, Sovelletuksia signaalinkäsittelyyn.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietona signaalianalyysin kurssille

**Oppimateriaali:**

S. Seikkala, Kompleksianalyysi (opintomoniste), E.B. Saff and A.D. Sandler, Fundamentals of Complex Analysis with applications to engineering and science.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Keijo Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031050A: Signaalianalyysi, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

031080A Signaalianalyysi 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

3-4

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea energian, tehon, konvoluution ja spektrin diskreeteille ja analogisille, jaksollisille ja ei-jaksollisille deterministisille signaaleille. Opiskelija osaa tutkia satunnaissignaalien stationaarisuutta, ergodisuutta, keskinäistä riippuvuutta ja taajuussisältöä auto- ja

ristikorrelaation, kovarianssin sekä tehotehiys- ja ristitehotehiyssi-spektrin avulla. Opiskelija osaa selittää signaalin estimoinnissa käytettävien keskeisimpien optimaalisten järjestelmien matemaattiset perusteet sekä osaa laskea niihin liittyviä laskutehtäviä.

**Sisältö:**

Signaalit, luokittelu, taajuus. Ortogonaalikehitelemistä. Fourier-analyysiä, analoginen ja digitaalinen signaali, nopea Fourier-muunnos. Satunnaismuuttuja. Satunnaissignaali. Stationaarisuus, ergodisuus, autokorrelaatio. Tehotehiyssi-spektri. Autoregressiivinen, Gaussin ja Poissonin prosessi. Signaalin estimointi, ortogonaalisuusehto, Yule-Walker -yhtälöt, Wiener-suodatin. Sovitettu suodatin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h, pienryhmäopetus 20 t. Palautettavia kotitehtäviä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että kurssit 031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka sekä 031018P Kompleksianalyysi on suoritettu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentorunko. Proakis, J.G., Manolakis, D.K.: Introduction to Digital Signal Processing. Shanmugan, K.S., Breipohl, A.M.: Random Signals, Detection, Estimation and Data Analysis.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Vesa Kotila, Pasi Ruotsalainen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031022P: Numeeriset menetelmät, 5 op**

**Opiskelumoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Marko Huhtanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevätlukukausi, periodit 4-5

**Osaamistavoitteet:**



Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, mitä numeerisia ratkaisumenetelmiä voidaan soveltaa tekniikassa esiintyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen, osaa suorittaa numeerisen laskenta-algoritmin eri vaiheet ja osaa arvioida ratkaisumenetelmän virhettä.

**Sisältö:**

Numeerinen lineaarialgebra, epälineaaristen yhtälöryhmien ratkaisumenetelmät, funktioiden interpolointi ja approksimointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeeriset ratkaisumenetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 44 h / Pienryhmäopetus 22 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Matematiikan peruskurssit I ja II, Differentiaaliyhtälöt, Matriisialgebra

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Huhtanen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**031023P: Tietotekniikan matematiikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillisen tiedekunnan matematiikan jaos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Matti Peltola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay031023P Tietotekniikan matematiikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syyslukukausi, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee käyttämään lauselogiikan tuloksia lauseen totuusarvon määräämiseen. Hän kykenee kääntämään luonnollisen kielen lauseita symbolimuotoon ja osaa soveltaa päättelymekanismeja yksinkertaisten väittämien todistamiseen. Opiskelija osaa toteuttaa peruslaskutoimitukset eri lukujärjestelmissä ja kykenee muuntamaan luvun lukujärjestelmästä toiseen. Hän tunnistaa lauselogiikan ja joukko-opin aksiomirakenteen Boolean algebraa vastaaviksi rakenteiksi ja osaa verrata kaksiarvoisen ja moniarvoisen logiikan ominaisuuksia toisiinsa. Opiskelija osaa soveltaa diskreetin matematiikan formaaleja menetelmiä (kuten formaalit kieliopit, automaattit, jonokoneet ja Turingin koneet) yksinkertaisten tietojenkäsittelytehtävien mallintamiseen ja kykenee rakentamaan yksinkertaisen tehtävän toteuttavan formaalin mallin.

**Sisältö:**

Logiikan alkeita. Induktio ja rekursio. Boolean algebra. Joukko-oppia. Otteita automaateista, formaaleista kielistä ja graafiteoriasta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 40 h / Pienryhmäopetus 20 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Rosen K.H.: Discrete Mathematics and Its Applications. Gersting J.L.: Mathematical Structures for Computer Science.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Välikokeet tai loppukoe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Matti Peltola

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521104P: Materiaalfysiikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy kuvaamaan kiinteässä aineessa esiintyvät yksinkertaisimmat kiderakenteet. Hän osaa selittää kuinka käänteishila muodostetaan ja kuinka aaltoliike voidaan kuvata käänteishilassa. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään statistisen mekaniikan perusteet ja soveltamaan niitä mm. kiteessä esiintyvien värähtely ja elektronitilojen käsittelyyn. Opiskelija osaa selittää kuinka eristeaineissa tapahtuu sähköinen polarisaatio, miten se riippuu taajuudesta ja mitä häviömekanismeja näihin liittyy. Hän pystyy kuvaamaan pääpiirteittäin metallien vapaaelektronimallin sekä kiteisen aineen energiakaistarakenteen muodostumisen ja näiden merkityksen tarkasteltaessa materiaalien sähköisiä ominaisuuksia. Opiskelija osaa selittää puolijohdteisiin liittyvät perusilmiöt ja laskea puolijohdteiden varauksenkuljettajakonsentraatioita.

**Sisältö:**

Aineen kiderakenne, sidosvoimat ja kidevirheet. Käänteishila ja kiteessä esiintyvät aallot. Statistinen mekaniikka ja kiteen lämpövärähtelyt. Eristeet. Metallien vapaaelektronimalli. Elektronitilojen energiakaistarakenne. Puolijohdteiden perusilmiöt.

**Järjestämistapa:**

Luennot, laskuharjoitukset ja kotitehtävät.

**Toteutustavat:**

Luentoja 30 h ja laskuharjoituksia 30 h, kotitehtävät 30 h, itsenäistä opiskelua 45 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävät fysiikan ja matematiikan kurssit.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opiskelijalta edellytetään kurssin 766326A Atomifysiikka samanaikaista seuraamista tai aiempaa suoritusta

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Vaihtoehtoinen englanninkielinen kurssimateriaali teoksista (osia): H.M. Rosenberg: The Solid State, Clarendon Press, Oxford, 1988 ja B. Streetman, Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Arvosana määräytyy tentin ja kotitehtävien perusteella, arvosteluperusteet ilmoitetaan tarkemmin luentojen alussa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opiskelijalle annetaan perusteet elektroniikan komponenteissa esiintyvien elektroni- ja atomi-ilmiöiden fysikaalisen luonteen ymmärtämiseen. Ilmiöiden tarkastelussa korostetaan yhteyksiä kiinteiden aineiden fysiikan yleisiin periaatteisiin. Aiheet on valittu opinto-ohjelman myöhempään sisältöön liittyviksi.

**521205A: Puolijohdekomponenttien perusteet, 4,5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Hagberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521071A Puolijohdekomponenttien perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

4,5

**Opetuskieli:**

Suomi / Englanti

**Ajoitus:**

Periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kuvata pn- ja metalli-puolijohde -liitoksen perusominaisuudet. Hän osaa selittää puolijohdediodien ja transistorien perustyyppit, niiden rakenteet ja toiminnalliset pääpiirteet.

**Sisältö:**

pn- ja metalli-puolijohde -liitos. Puolijohdediodit ja -laserit. Bipolaariliitostransistorit. Kenttävaikutustransistorit. Kytkekomponentit.

**Järjestämistapa:**

Luennot ja laskuharjoitukset.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h / laskuharjoitukset 30 h / itsenäistä opiskelua 60 h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

521104P Materiaalifysiikan perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennot. Kirja (soveltuvin osin): Streetman, B.: Solid state electronic devices, Prentice-Hall, New Jersey, 2000 (kappaleet 5 - 8, 11).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ilmoitetaan luentojen alussa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Hagberg

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521209A: Elektroniikan komponentit ja materiaalit, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

**Laajuus:**

2

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Periodit 4-5

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tunnistaa ja luokitella elektroniikan komponentit ja vertailla niiden ominaisuuksia. Hän osaa selittää sähköisen johtavuuden ja soveltaa ilmiötä vastusten suunnittelussa ja valinnassa. Opiskelija osaa arvioida dielektristen materiaalien eroja ja kuinka nämä vaikuttavat kondensaattoreiden ominaisuuksiin. Hän osaa vertailla magneettisten materiaalien ominaisuuksia ja niiden vaikutusta induktiivisiin komponentteihin. Opiskelija tunnistaa puolijohtavuuden ja osaa listata yleisimmät puolijohdekomponentit. Hän osaa luokitella eri piirilevytekniikat ja kykenee valitsemaan tekniikoihin soveltuvat liitostekniikat. Lisäksi opiskelija tunnistaa elektroniikan materiaalien tulevaisuuden suunnat ja teknologiat

**Sisältö:**

Materiaalien sähkömagneettiset ominaisuudet (johtavuus, dielektrisyys, magneettisuus ja puolijohtavuus). Elektroniikan komponentit (vastukset, kondensaattorit, induktiiviset komponentit ja puolijohdekomponentit). Piirilevyt ja liitostekniikat. Elektroniikan materiaalien tulevaisuus ja sovelluskohteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h ja luentotehtävät

**Kohderyhmä:**

Ensimmäisen vuoden sähkötekniikan opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suositeltava samaan aikaan käytävä kurssi Sähkö ja magnetismioppi.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste; Materials science and engineering: an introduction / Willam D. Callister, kappaleet 1, 18 ja 20; Electronic components and technology / S. J. Sangwine. Kappaleet 1,2,3,5 ja 7

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentotehtävät ja loppupentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Hannu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on antaa perustietoja elektroniikan komponenteista sekä kuinka materiaalit vaikuttavat komponenttien toimintaan.

**521218A: Johdatus mikrovalmistustekniikoihin, 4 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521070A Johdatus mikrovalmistustekniikoihin 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa

- selittää mikro- ja nanoelektroniikan sekä mikro- ja nanomekaniikan materiaaleilta vaadittavat ominaisuudet, lähdemateriaalien prosessoinnin ja valmistusmenetelmien perusteet
- käyttää kurssilla annettua tietoa kehitettäessä mikro- ja nanovalmistustekniikoilla toteutettavia sovelluksia.

**Sisältö:**

Litografia. Kalvonkasvatusmenetelmät. Kuiva- ja märkäsyövytysmenetelmät. Kappale- ja pintamikrotyöstö. Integroitujen piirien materiaalit, komponentit ja valmistusmenetelmät. Miniatyrisoitujen systeemien mallinnuksen ja pakkaamisen sekä skaalautumisen ja tehotarkastelun perusteita. Sovellusesimerkkejä.

**Järjestämistapa:**

Kurssi toteutetaan lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 24h luentoja, demonstraatiot ja harjoitustyö.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan perehtymistä kursseihin 521104A Materiaalifysiikan perusteet ja 521205A Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Oppikirja ilmoitetaan myöhemmin.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritetuilla demonstraatiolla ja harjoitustyöllä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Loppukokeessa käytetään arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Merja Teirikangas

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521302A: Piiriteoria 1, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintopakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa kirjoittaa ja ratkaista sähköisten piirin toimintaa kuvaavat yhtälöt
- osaa ratkaista sinimuotoisesti ohjattuja piirejä osoitinlaskennalla
- osaa ratkaista sähköisten piirien aikavasteita
- osaa pelkistää sähköisiä piirejä esim. rinnan- ja sarjaankytkentöjä tai ekvivalenttipiirejä käyttäen
- osaa ajaa tietokoneella yksinkertaisia piirisimulointeja ja valita tarkoitukseen sopivan simulointimenetelmän.

**Sisältö:**

Piirielimien yhtälöt, piirilait ja sähköpiirejä kuvaavien yhtälöryhmien systemaattinen muodostaminen. Aika- ja taajuusvasteen laskeminen, sinimuotoisten signaalien osoitinlaskenta kompleksilukuja käyttäen. Piirisimulaattorin käytön perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia, ja piirisimulaattoreiden käyttöön perehdyttävä harjoitustyö (10h).

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidaatin opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Matriisi- ja kompleksilukulaskenta, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikkasuunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste (kumpikin n. 200s.). Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 1-11.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella. Kurssin harjoitustyö on suoritettava hyväksytysti ennen loppuarvosanan saamista.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5;

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 521306A: Piiriteoria 2, 4 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Rahkonen, Timo Erkki

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521303A Piiriteoria 2 5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa käyttää Laplace-muunnosta sähköisten piirien aika- ja steady-state –vasteiden laskemiseen
- osaa johtaa jatkuva-aikaisen piirin siirtofunktion ja ratkaista sen navat ja nollat ja ymmärtää niiden merkityksen
- osaa piirtää annetun siirtofunktion nolla-napa –kartan ja Boden kuvaajat
- osaa muodostaa piirin parametriesitykset ja käyttää niitä piirien vasteiden laskemiseen
- osaa analysoida takaisinkytkennän vaikutuksen siirtofunktioon ja laskea stabiilisuutta kuvaavat tunnusluvut
- tuntee piirisynteesin perusteet
- osaa arvioida milloin lineaarista piirianalyysiä ei voi käyttää

**Sisältö:**

Laplace-muunnoksen käyttö verkkojen analysoinnissa. Verkkofunktioiden ominaisuuksia, napojen ja nollien käsitteet. Nolla-napa –kartta, amplitudi- ja vaihekuvaajat, Boden kuvaaja. Parametriesitykset. Stabiilisuusehdot.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu 30h luentoja ja 22h laskuharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

Teknisten alojen kandidivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Piirianalyysin perusteet, differentiaaliyhtälöt.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Jatkoa kurssille Piiriteoria 1. Kurssi on perustietoina kaikille elektroniikka-suunnittelun kursseille.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmoniste. Englanninkieliseksi materiaaliksi soveltuu mm. Nilsson, Riedel: Electric Circuits (6th tai 7th ed., Prentice-Hall 1996), luvut 12-18.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssi suoritetaan joko osakokeilla tai loppukokeella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Timo Rahkonen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**



**521431A: Elektroniikkasuunnittelun perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Häkkinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 4 – 6

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida ja suunnitella diodiin, operaatiovahvistimeen sekä bipolaari- ja MOS-transistoriin perustuvia elektroniikan rakennelohkoja kuten esim. tasasuuntaajia, tasolukkoja, vahvistimia ja CMOS-logiikkaportteja.

**Sisältö:**

Elektronisen järjestelmän rakenne, signaalien luonteesta, vahvistimiin liittyviä peruskäsitteitä, operaatiovahvistin perussovelluksineen, diodit ja diodipiirit, 1-asteiset BJT- ja MOS-vahvistimet ja niiden biasointi, piensignaalmallinnus ja vahvistimen ac-ominaisuuksien analyysi, digitaalipiirien (painottuen CMOSiin) sisäisiä rakenteita, MOS/CMOS –kytkin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu luentoja 30h ja harjoituksia 20h.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Piiriteoria I.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Suositteluaan kurssia Puolijohdekomponenttien perusteet.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 1-8,15 soveltuvien osin tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 1-5 ja 14.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521432A: Elektroniikkasuunnittelu I, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

1-3,

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa moniasteisten vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa analysoida ja asettaa transistorivahvistimen taajuusvasteen. Hän osaa soveltaa takaisinkytkentää vahvistimen ominaisuuksien parantamiseen halutulla tavalla. Hän osaa myös analysoida takaisinkytketyn vahvistinasteen stabiilisuuden ja kykenee mitoittamaan vahvistimen stabiiliksi. Opiskelija osaa kertoa tehovahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa käyttää operaatiovahvistinta laajasti elektroniikan rakennelohkojen toteutuksiin ja osaa ottaa huomioon myös operaatiovahvistimien epäideaalisuuksien asettamat rajoitukset. Hän osaa suunnitella matalataajuisia oskillaattoreita ja osaa kertoa RF-taajuisien oskillaattoreiden ja viritettyjen vahvistimien suunnitteluperiaatteista. Hän osaa kertoa myös ECL-logiikan toimintaperiaatteista ja ominaisuuksista.

**Sisältö:**

Differentiaalivahvistin, ECL-logiikka, transistorivahvistimen taajuusvaste, takaisinkytkentä ja takaisinkytketyn vahvistimen stabiilisuus, pääteasteet ja tehovahvistimet, operaatiovahvistimen epäideaalisuudet, operaatiovahvistimen sovelluksia, komparaattori, oskillaattorit, viritetyt vahvistimet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luentoja 40 h ja harjoituksia 20 h.

**Kohderyhmä:**

Ei määritelty.

**Esitietovaatimukset:**

Elektroniikkasuunnittelun perusteet.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste, Razavi: Fundamentals of Microelectronics (John Wiley & Sons 2008), luvut 10 - 13 ja osin 14 tai Sedra & Smith : Microelectronic Circuits (6th ed.), luvut 7,8,9 ja 13 sekä osin 11 ja 12.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla (2 kpl) tai loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Häkkinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521337A: Digitaaliset suodattimet, 5 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hannuksela, Jari Samuli**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay521337A Digitaaliset suodattimet (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:****Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa spesifioida ja suunnitella yleisimpiä menetelmiä käyttäen taajuusselektiiviset FIR- ja IIR-suodattimia. Hän osaa ratkaista siirtofunktiona, differenssiyhtälönä tai realisaatiokaaviona esitettyjen digitaalisten FIR ja IIR-suodattimien taajuusvasteet ja pystyy analysoimaan laskostumis- ja kuvastumisilmiöitä suodattimien vasteiden perusteella. Lisäksi hän pystyy selittämään äärelliseen sananpituuteen liittyvien ilmiöiden vaikutukset. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään Matlab-ohjelmiston signaalinkäsittelyyn tarkoitettuja työkaluja ja tulkitsemaan niiden antamia tuloksia.

**Sisältö:**

1. Näytteenottoteoreema, laskostuminen, kuvastuminen ja niiden hallinta analogisella ja digitaalisella suodatuksella, 2. Diskreetti Fourier-muunnos, 3. Z-muunnos ja taajuusvaste, 4. Korrelaatio ja konvoluutio, 5. Digitaalisten suodattimien suunnittelu, 6. FIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 7. IIR-suodattimen suunnittelu ja realisaatorakenteet, 8. Äärellisen sananpituuden vaikutukset ja analysointi, 9. Monen näytteistystaajuuden signaalinkäsittely

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus (Luento-opetus), itsenäinen työskentely, ryhmätyöskentely.

**Toteutustavat:**

Luennot ja laskuharjoitukset 50 h. Kahdessa suunnitteluharjoituksessa tutustutaan suodattimien suunnitteluun Matlab-ohjelmiston avulla. Loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031018P Kompleksianalyysi, 031050A Signaalianalyysi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitustyömateriaali. Luentomateriaali on kirjoitettu suomeksi. Oppikirja: Ifeachor, E., Jervis, B.: Digital Signal Processing, A Practical Approach, Second Edition, Prentice Hall, 2002.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso voidaan suorittaa joko viikottaisten välikokeiden kautta tai loppukokeella. Lisäksi harjoitustyöt on suoritettava hyväksytysti.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Hannuksela.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

*Pakollisuus*

**521337A-01: Digitaaliset suodattimet, luennon tentti, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannuksela, Jari Samuli

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521337A-02: Digitaaliset suodattimet, harjoitustyö, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hannuksela, Jari Samuli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**521359A: Tietoliikennetekniikka 1, 2,5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521361A: Tietoliikennetekniikka II, 3 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1950 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Heikki Antero Kärkkäinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521330A Tietoliikennetekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

3

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 2-3

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa kertoa digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän sekä välttämättömät että valinnaiset toiminnalliset osat ja osaa selittää kunkin osan toiminnan aika- ja taajuusalueessa. Lisäksi hän osaa kertoa erilaiset tiedonsiirtokanavan aiheuttamat rajoitukset sekä osaa kertoa tärkeimpiä menetelmiä kanavan häiriöiden vaimentamiseksi. Yksinkertaisilla oletuksilla hän pystyy matemaattisesti analysoimaan järjestelmän teoreettista suorituskkyä ja vertailemaan keskenään erilaisia modulaatiomenetelmiä resurssien käytön kannalta. Hän osaa arvioida tiedonsiirtojärjestelmien standardeja ja spesifikaatioita sekä soveltaa tietämystään järjestelmän ja sen osien käytännön suunnitteluun.

**Sisältö:**

Digitaalisten siirtojärjestelmien peruslohkot, kantataajuinen digitaalinen tiedonsiirto, sovitettu suodatin ja korrelaattorivastaanotin, kaikki binääriset ja yleisimmät monitilaiset digitaaliset kantoaalto modulaatiot, suorituskkyvertailut AWGN-kanavassa, kaistarajoituksen ja monitie-etenemisen vaikutus suorituskkyyn ja menetelmät niiden vaikutuksen minimoimiseksi, informaatioteorian perusteet, lähteenkoodauksen ja virheenkorjaavien koodausmenetelmien perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 28 h ja laskuharjoitukset 10 h

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Signaalianalyysi

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot saatavana suomeksi TTK-OPTIMA-järjestelmästä. Ne perustuvat oppikirjaan: R.E. Ziemer & W.H. Tranter: Principles of Communications Systems, Modulation and Noise, 6. painos, 2010, John Wiley & Sons, luvut 8, 9, 10 ja 11 soveltuvien osien.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Kari Kärkkäinen

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521340S: Tietoliikenneverkot I, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Savo Glisic

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### 521316A: Laajakaistaiset tietoliikennejärjestelmät, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2006 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** (ei käytetä)10-portainen 1-,1,1+,1.5,2-,2,2+,2.5,3-,3,T+,H,H+,E,hyv,hyl,eisa,luop,hyv+,h++, suor

**Opettajat:** Matti Latva-aho

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

521329A	Langattoman tietoliikenteen harjoitustyö	5.0 op
521307A	Analogiatekniikan työt	5.0 op
521316S	Johdatus laajakaistaiseen siirtoteknikkaan	5.0 op

**Laajuus:**

4

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää tärkeimmissä kaupallisissa langattomissa järjestelmissä käytettyjen tiedonsiirtoteknologioiden pääpiirteet. Opiskelija osaa myös määritellä ja vertailla näiden teknologioiden tärkeimpiä ominaisuuksia, miksi juuri niitä käytetään ja mitkä ovat niiden hyödyt ja haitat. Opiskelija osaa selittää, miten langaton kanava vaikuttaa näiden teknologioiden suunnitteluun. Kurssin jälkeen opiskelija osaa etsiä standardien avulla tietoa nykyisistä ja eritoten tulevista teknologioista. Kurssin harjoitustyön myötä opiskelija ymmärtää myös, miten näiden teknologioiden suorituskyky riippuu useista systeemi- ja kanavaparametreista.

**Sisältö:**

Digitaalinen tiedonsiirtolinkki, laajakaistaiset radiokanavat, monikäyttömenetelmät, hajaspektri- ja DS-CDMA-tekniikat, OFDM-tekniikan perusteet, UWB-tekniikka, CDMA- ja OFDM-tekniikoiden sovelluksia, langattomien järjestelmien yleisimmät standardit.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 25 h ja pakollinen harjoitustyö simulointiohjelmistolla (20 h)

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Määritellään luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä. Arvosana määräytyy kokeen perusteella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Latva-aho

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521384A: Radiotekniikan perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

1-2

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa määritellä, mitä radiotekniikka on ja listata sen eri osa-alueet. Hän kykenee selittämään erilaiset radiotekniikan termit ja sovellukset. Opiskelija osaa ratkaista Maxwellin yhtälöistä radioaallon etenemisen homogeenisessa väliaineessa, kahden väliaineen rajapinnan heijastuksen ja läpäisyn, sähkömagneettisten kenttien energian ja tehon sekä radioaallon etenemisen yleisimmissä aaltojohdoissa. Lisäksi hän pystyy soveltamaan näitä ratkaisuja tyypillisiin radioteknisiin ongelmiin. Opiskelija käyttää Smithin diagrammiin (Smith Chart) perustuvia menetelmiä mikroaaltopiirien ja antennien sovitukseen. Hän osaa selittää sekä passiivisten aaltojohtokomponenttien, resonaattorien ja suodattimien että puolijohdekomponentteihin perustuvien piirien toiminnan. Lisäksi hän osaa laskea mikroaaltopiiriteorialla niiden ominaisuudet. Opiskelija kykenee selittämään antennitermit, luokittelemaan antennityypit ja antenniryhmät sekä laskemaan niiden säteilemän sähkömagneettisen kentän. Hän osaa luokitella ja selittää tärkeimmät maan pinnan, troposfäärin ja ionosfäärin radioyhteyksillä hyödynnetyt radioaaltojen etenemismekanismit. Opiskelija pystyy selittämään radiojärjestelmän rakenteen ja laskemaan sen lohkojen ominaisuudet. Lisäksi hän osaa mitoittaa vapaan tilan radioyhteyden linkkibudjetin avulla. Opiskelija muistaa radioaaltojen biologiset vaikutukset ja turvallisuusrajat sekä osaa soveltaa niitä itseensä ja kanssaihmiisiinsä.

**Sisältö:**

Sähkömagneettisten aaltojen perusteet. Maxwellin yhtälöt. Sähkömagneettiset aallot vapaassa tilassa. Aaltojohtorakenteita. Sähkömagneettiset kentät aaltojohdoissa. Sovitus aaltojohtoon ja Smithin diagrammin käyttö sovituksessa. Mikroaaltopiirien kuvaus sirontaparametrien avulla. Mikroaaltokomponentit. Antennien ja radioaaltojen etenemisen perusteet. Radiolähettimet ja vastaanottimet. Kohina vastaanotossa. Radiotekniikan sovelluksia. Radiosäteilyn biologiset vaikutukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h ja laskuharjoitukset 16 h.

**Kohderyhmä:**

3. vuoden kandidaattiohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Sähkömagnetismi tai Sovellettu sähkömagnetiikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Räisänen, Lehto: Radiotekniikan perusteet, Otatieto, 2011; myös kirjan vanhemmat painokset sopivat oppikirjaksi. Louhi, Lehto: Radiotekniikan harjoituksia, Otatieto, 1995.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Markus Berg

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**521453A: Käyttöjärjestelmät, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521453A Käyttöjärjestelmät (AVOIN YO) 5.0 op

**Lähtötasovaatimus:**

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali on saatavilla englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää käyttöjärjestelmän perusrakenteen ja siihen liittyvät toiminnalliset osa-alueet. Hän kykenee osoittamaan prosessien hallinnassa ja synkronoinnissa olevat ongelmat ja soveltamaan opittuja menetelmiä perusongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija osaa selittää prosessien lukkiutumiseen liittyvät syyt ja seuraukset sekä osaa analysoida niitä tavallisempien käyttöjärjestelmissä tapahtuvien tilanteiden kannalta. Lisäksi opiskelija kykenee selittämään muistin hallinnan perusteet, virtuaalimuistin käytön moderneissa käyttöjärjestelmissä sekä yleisimpien tiedostojärjestelmien perusrakenteen.

**Sisältö:**

Käyttöjärjestelmien perusrakenne ja -palvelut. Prosessien hallinta. Vuorovaikutteisten prosessien koordinointi. Lukkiutuminen. Muistin hallinta. Virtuaalimuisti. Massamuistin hallinta. Tiedostojärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**



Luentoja 30 h, laboratorioharjoituksia 6 h, loput itsenäistä opiskelua. Laboratorioharjoitukseen kuuluu itsenäisesti suoritettavat esitehtävät sekä ohjattu yksin tai parityönä tehtävä harjoitus unix-ympäristössä liittyen keskeisimpiin kurssilla käsiteltäviin osa-alueisiin.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521142A Laiteläheinen ohjelmointi, 521267A Tietokonetekniikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Silberschatz, A., Galvin P., Gagne G.: Operating System Concepts, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettuna laboratorioharjoituksella. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521457A: Ohjelmistotekniikka, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay521457A Ohjelmistotekniikka (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, materiaali saatavilla englanniksi

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3

**Osaamistavoitteet:**

Suoritettuaan kurssin hyväksytysti opiskelija osaa käyttää ohjelmistotekniikan ja reaaliaikajärjestelmien peruskäsitteitä. Lisäksi opiskelija osaa toteuttaa projektin käyttäen projektihallinnan eri osa-alueita ja kehityksen vaihejakoa. Opiskelija osaa asettaa projektin eri vaiheisiin tavoitteita ja tehtäviä. Opiskelija osaa käyttää rakenteista menetelmää järjestelmän määrittelyssä sekä osaa suunnitella ja analysoida sen käyttäen oliopohjaisen teorian perusteita. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy auttavasti käyttämään rakenteiseen analyysiin ja suunnitteluun tarkoitettuja työkaluja.

**Sisältö:**

Ohjelmistokehityksen problematiikka ja reaaliaikajärjestelmien erityispiirteet tältä kannalta.

Ohjelmistokehitystä tarkastellaan sekä projektin hallinnan että varsinaisen toteutuksen suhteen: 1. vaihejakomallit, 2. vaatimusmäärittely, 3. projektin hallinnan perusteet: suunnittelu, metriikka, riskien hallinta, resursointi, seuranta, laadunhallinta, tuotteenhallinta, 4. rakenteinen analyysi ja suunnittelu, 5.

ohjelmistojen testaus- menetelmät ja -strategiat, 6. johdanto oliopohjaiseen analyysiin ja suunnitteluun.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista ja laboratorioharjoituksena tehtävästä suunnittelutehtävästä. Luentoja 30 h, suunnitteluharjoitus (periodilla 3) 12 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521141P Ohjelmoinnin alkeet, 521142A Laiteläheinen ohjelmointi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Pressman, R.: Software Engineering - a Practitioner's Approach. McGraw-Hill, 1997 (4th ed., European adaptation), kappaleet 1- 20.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521275A: Sulautettujen ohjelmistojen projekti, 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2007 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha Röning

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

8 op.

**Opetuskieli:**

Materiaali on englanniksi, luennot pidetään suomeksi

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa ohjelman sulautettuun järjestelmään käyttäen nykyaikaisia ohjelmistosuunnittelumenetelmiä ja ohjelmakehityksen apuvälineitä. Opiskelija osaa kirjoittaa rakenteeltaan ja ulkoasultaan selkeitä teknisiä dokumentteja, sisältäen kirjallisuuskatsauksen ja teorian, teknisen dokumentaation, testausdokumentaation ja muut tarvittavat luvut.

**Sisältö:**

Opiskelijat tutustuvat sulautettujen ohjelmistojen kehitystyöhön perehtymällä kehitystukivälineisiin ja järjestelmälliseen laiteläheiseen ohjelmankehitystyöhön laatimalla sovellusohjelman sulautettuun järjestelmään.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Sulautettujen ohjelmistojen projekti on kandidaattivaiheen päättävä kurssi, jonka läpäisyyn vaadittavat valmiudet on hankittu aikaisemmilla kursseilla. Kurssilla opiskelijat toteuttavat ryhmissä ohjelman sulautettuun järjestelmään annetusta aiheesta, jota ei välttämättä ole käsitelty aiemmilla kursseilla ja kirjoittavat työstään diplomityöohjeita noudattavan loppuraportin. Luentoja 30 h, laskuharjoituksia 0 h, suunnitteluharjoitus periodilla 4-6 180 h.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

521457A Ohjelmistotekniikka, 521142A Laiteläheinen ohjelmointi. Lisäksi 521453A Käyttöjärjestelmät on hyödyksi.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Datalehtiä, monisteita, käsikirjat.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan projektiraportilla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuhenkilö:**

Juha Röning, Teemu Tokola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521144A: Algoritmit ja tietorakenteet, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Susanna Pirttikangas

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

811312A Tietorakenteet ja algoritmit 5.0 op

**Laajuus:**

6 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, kurssin voi suorittaa englanniksi vastaamalla luentokysymyksiin sekä tekemällä laborioharjoitukset ja harjoitustyön.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa arvioida erilaisia algoritmeja ja tietorakenteita sekä niiden toteutusvaihtoehtoja. Hän osaa myös suunnitella ja toteuttaa algoritmeja ja tietorakenteita.

**Sisältö:**

Tietorakenteet. Algoritmit. Kompleksisuus.

**Järjestämistapa:**

Verkko- ja lähiopetus

**Toteutustavat:**

20 h luentoja; 10 h laboratorioharjoituksia; loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan 521141P Ohjelmoinnin alkeet tai vastaava kurssi; suosituksena lisäksi 031023P Tietotekniikan matematiikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan vastaamalla luentokysymyksiin, osallistumalla laboratorioharjoituksiin, sekä tekemällä harjoitustyö. Opintojakson arviointi perustuu luentokysymyksiin, laboratorioharjoituksiin ja harjoitustyöhön; kurssin läpäisy vaatii pisteitä jokaiselta kolmelta osa-alueelta. Tarkemmat arviointiperusteet löytyvät opintojakson www-sivulta <http://www.oulu.fi/tietotekniikka/opiskelu/kurssit>. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; 0 merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Susanna Pirttikangas

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**521145A: Ihminen-tietokone -vuorovaikutus, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5

**Opetuskieli:**

In English.

**Ajoitus:**

Autumn, periods 2-3

**Osaamistavoitteet:**

Upon completing the course the student is able to explain the Human Computer Interaction (HCI) fundamentals, explain evaluation and prototyping techniques, explain how HCI can be incorporated in the software development process.

**Sisältö:**

Human and computer fundamentals, design and prototyping, evaluation techniques, data collection and analysis.

**Järjestämistapa:**

Face to face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (20 h), exercises (20 h), and practical work (95 h). The course is passed with an approved practical work. The implementation is fully English.

**Kohderyhmä:**

Computer Science and Engineering students and other Students of the University of Oulu.

**Esitietovaatimukset:**

None. No prior courses are required.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

The course is an independent entity and does not require additional studies carried out at the same time.

**Oppimateriaali:**

All necessary material will be provided by the instructor.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The assessment is project-based. Students have to complete three group-based activities throughout the semester: design & prototyping (40%), conduct an evaluation (40%), and complete a report of the activities (20%). Passing criteria: all 3 elements (designs, evaluation, report) must be completed, each receiving more than 50% of the available points.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuhenkilö:**

Vassilis Kostakos

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521150A: Internetin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ojala, Timo Kullervo

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Kaikki materiaali on englanninkielistä, luennot pidetään suomeksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää julkisen Internetin ja TCP/IP-protokollapinon rakenteen, ratkaista yksinkertaisia Internetiin liittyviä ongelmia sekä suunnitella ja toteuttaa pienimuotoisen Internet-sovelluksen.

**Sisältö:**

Internetin suunnitteluperiaattet ja arkkitehtuuri, TCP/IP-protokollapino, tärkeimmät liityntäverkot, Internetin tärkeimmät sovellukset, tietoturvan perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 32 t / laskuharjoitukset 12 t / laboratorioharjoitukset 12 t / harjoitustyö 25 t / itsenäistä opiskelua 52 t. Laskuharjoitukset, laboratorioharjoitukset ja harjoitustyö tehdään ryhmissä.

**Kohderyhmä:**

Teitotekniikan opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ilmoitetaan kurssin alkaessa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla käytetään jatkuvaa arviointia siten, että opintojakson aikana on 4 välitenttiä. Kurssin voi suorittaa myös lopputentillä. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssilla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5.

**Vastuhenkilö:**

Professori Timo Ojala.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**521467A: Digitaalinen kuvankäsittely, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay521467A Digitaalinen kuvankäsittely (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Luennot suomeksi, lasku- ja ohjelmointiharjoitukset englanniksi. Kurssin voi suorittaa suomeksi tai englanniksi.

**Ajoitus:**

Syksy, periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa digitaalisen kuvankäsittelyn ja kuva-analyysin perusmenetelmien teoreettisen perustan ja tärkeimmät sovelluskohteet. Opiskelija osaa soveltaa kurssilla opetettuja paikka- ja taajuustason sekä aallokepohjaisia kuvankäsittelymenetelmiä käytännön ongelmiin kuvan korostuksessa, entistämässä, kompressoinnissa, segmentoinnissa sekä tunnistuksessa.

**Sisältö:**

1. Digitaalisen kuvan perusteet, 2. Kuvan korostus, 3. Kuvan entistäminen, 4. Värikuvien käsittely, 5. Aaallokkeet, 6. Kuvan kompressointi, 7. Morfologinen kuvankäsittely, 8. Kuvan segmentointi, 9. Esitystavat ja kuvaukset, 10. Hahmontunnistuksen perusteet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 25 h, laskuharjoituksia 7 h sekä kuvankäsittelymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö noin 25 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssin sisällön syvällisen omaksumisen kannalta on eduksi, jos opiskelija on suorittanut Tietotekniikan koulutusohjelman kandidaattivaiheen 1. vuoden matematiikan kurssit tai muutoin omaa vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Gonzalez, R.C., Woods, R.E.: Digital Image Processing, Second Edition, Addison-Wesley, 2002 (Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta. Luento- ja harjoitusmonistheet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen, 2013 Esa Rahtu

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

*Pakollisuus*

**521467A-01: Digitaalinen kuvankäsittely, luennon tentti, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**521467A-02: Digitaalinen kuvankäsittely, harjoitustyö, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Esa Rahtu

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**521484A: Tilastollinen signaalinkäsittely, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Heikkilä, Janne Tapani**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

521348S Tilastollinen signaalinkäsittely 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi, mahdollista suorittaa englanniksi.

**Ajoitus:**

Kevät, periodit 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää yleistä lineaarista mallia parametrien estimointiongelmien esitystapana. Hän kykenee myös soveltamaan tyypillisimpiä determinististen ja satunnaisparametrien estimointimenetelmiä erilaisiin estimointiongelmiin. Hän osaa määrittää estimaattoreiden tilastollisia ominaisuuksia ja tehdä vertailuja estimaattoreiden välillä. Opiskelija osaa myös muodostaa perustavan tilamallin ja hyödyntää Kalman-suodatusta tilaestimoinnissa. Lisäksi hän kykenee soveltamaan ilmaisuteorian perusmenetelmiä yksinkertaisten ilmaisuongelmien ratkaisemiseen. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy toteuttamaan opitut menetelmät ja arvioimaan niiden tilastollisia ominaisuuksia Matlab-ohjelmiston avulla.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Estimointiongelman mallintaminen, 3. Pienimmän neliösumman menetelmät, 4. BLU-estimointi, 5. Signaalin ilmaisu 6. ML-estimointi, 7. MS-estimointi, 8. MAP-estimointi, 9. Kalman-suodin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 30 h, laskuharjoitukset 24 h, suunnitteluharjoitus 10 h, loput itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

031019P Matriisialgebra, 031021P Tilastomatematiikka

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

521337A Digitaaliset suodattimet, 031050A Signaalianalyysi. Nämä opintojaksot tarjoavat täydentävää tietoa digitaalisesta signaalinkäsittelystä ja satunnaissignaaleista. Suositellaan suoritettavaksi ennen tai samanaikaisesti.

**Oppimateriaali:**

J. Mendel: Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control, Prentice-Hall, 1995 ja M.D. Srinath, P.K. Rajasekaran, R. Viswanathan: Introduction to Statistical Signal Processing with Applications, Prentice-Hall, 1996, luku 3. Luento- ja harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan välikokeilla tai loppukokeella sekä hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointiasteikkoa 1-5; nolla merkitsee hylättyä.



**Vastuhenkilö:**

Janne Heikkilä

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole.

**521495A: Tekoäly, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2012 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Esa Rahtu**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

ay521495A Tekoäly (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op.

**Opetuskieli:**

Suomi. Tentti ja kurssi voidaan järjestää englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 4-5.

**Osaamistavoitteet:**

Tavoite: Kurssilla tutustutaan tekoälyn, erityisesti tietämystekniikan peruskäsitteisiin ja menetelmiin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija tunnistaa ongelmat joiden ratkaisuun tekoälymenetelmät soveltuvat. Opiskelija osaa älykkäiden agenttien peruskäsitteet, ja yleisimpien tekoälyssä käytettäviä hakumenetelmien, logiikkaan perustuvien päättelymenetelmien sekä suunnittelussa käytettävien tekniikoiden soveltamisen tekoälyn ongelmiin. Opiskelija osaa soveltaa myös joitakin epävarmuuteen perustuvia päättelymenetelmiä ja yksinkertaisia koneen tekemiin havaintoihin perustuvan oppimisen menetelmiä. Lisäksi hän osaa toteuttaa yleisimpiä hakumenetelmiä ohjelmointikielellä.

**Sisältö:**

1. Johdanto, 2. Älykkäät agentit, 3. Ongelmanratkaisu haun avulla, 4. Informoidut hakumenetelmät, 5. Rajoitteiden tyydyttämisiongelmat, 6. Pelit, 7. Loogisesti päättelevät agentit, 8. Ensimmäisen kertaluvun logiikka, 9. Päättely ensimmäisen kertaluvun logiikassa, 10. Suunnittelu, 11. Epävarmuus, 12. Bayesin verkot, 13. Oppiminen havainnoista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 25 h sekä tekoälymenetelmien käytännön toteutukseen perehdyttävä harjoitustyö periodilla 4-5 noin 25 h, loput itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

Tietotekniikan koulutusohjelman opiskelijat ja muut Oulun yliopiston opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Jonkin ohjelmointikielen hallitseminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Kurssikirja ja luentokalvot (englanniksi): Russell, S., Norvig, P.: Artificial Intelligence, A Modern Approach, Second Edition, Prentice-Hall, 2003. Syrjänen, M.: Tietämystekniikan peruskurssin luentomoniste. Tarkempia tietoja kurssin verkkosivuilta: <http://www.ee.oulu.fi/research/imag/courses/ai/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella ja hyväksytysti suoritettulla harjoitustyöllä.  
Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numerinen arviointiasteikko 1-5; nolla merkitsee hylättyä.

**Vastuuhenkilö:**

Matti Pietikäinen, 2013 Esa Rahtu.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**812346A: Oliosuuntautunut analyysi ja suunnittelu, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Iisakka, Juha Veikko

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

6 op/160 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

2. vsk, syyslukukausi, periodi 1

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee UML-kuvauskieliperheen mahdollisuudet eri näkökulmien kuvaukseen. Opiskelija osaa kuvata tehtävän käyttötapauskaavioilla ja skenaarioilla. Hän osaa myös tuottaa yksityiskohtaisemmat kuvaukset käyttäen aktiviteetti-, luokka-, kommunikaatio-, sekvenssi- ja tilakaavioita. Hän tuntee oliosuunnittelun periaatteet ja osaa käyttää abstrakteja luokkia ja rajapintaluokkia sekä mallintaa käytöliittymän tilakoneella. Opiskelija tuntee suunnittelumallien kuvaustavan ja luokittelun.

**Sisältö:**

Oliosuuntautuneisuuden ja olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, käyttö-tapaukset, aktiviteetti-, luokka-, interaktio- ja tilakonekaaviot. Oliosuuntautuneisuuden laatuksiteerit. Design patterns. Luokkien toteutus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot (34 h), pakolliset harjoitukset ja harjoitustehtävät (30 h), itsenäinen työskentely (96).

**Kohderyhmä:**

**Esitietovaatimukset:**

"811192P Johdatus ohjelmointiin C-kielellä" -kurssia vastaavat tiedot ohjelmoinnista sekä "811170P Tietojärjestelmien suunnittelun perusteet" -kurssia vastaavat tiedot.

**Oppimateriaali:**

Bennet, McRobb & Farmer: Object-oriented systems analysis and design, Using UML. Omat muistiinpanot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suoritustapa ilmoitetaan kurssin alkaessa kurssin kotisivulla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Juha Iisakka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

## 555200A: Kandidaatintyö / Tuotantotalous, 8 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op

**Opetuskieli:**

Suomi, työn voi tehdä myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kandidaatintyön tehtyään opiskelija osaa ratkaista pieniä organisaatioiden ongelmia itsenäisesti eli osaa laatia tutkimussuunnitelman, määrittellä tutkimusongelman ja tutkimuskysymykset. Opiskelija osaa ohjata itseään laatimansa tutkimussuunnitelman mukaisesti. Opiskelija osaa hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa laatia ohjeen mukaisen kirjallisen raportin.

**Sisältö:**

Opiskelija valitsee aiheen kandidaatinseminaarin aloitusluennolla esitetyistä vaihtoehdoista.

**Järjestämistapa:**

Kandidaatintyö suoritetaan osana kandidaatinseminaarina. Seminaari järjestetään erikseen syys- ja kevätlukukaudella periodeilla 1-3 ja 4-6.

**Toteutustavat:**

Opintojakso suoritetaan kandidaatinvaiheen opintojen lopussa, tyypillisesti kolmannen opiskeluvuoden keväällä. Opiskelija määrittää aiheen yhdessä ohjaajan kanssa. Työ voi olla teoriapainotteinen tai diplomityön tyyppinen yrityksen ongelmasta tehtävä työ. Kandidaatintyön suorittamisen edellytyksenä on kandidaatinseminariin osallistuminen, esitelmän pitäminen omasta työstä ja toisen opiskelijan työn opponointi.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina 555210A Harjoittelu.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kauranen, Ilkka; Mustakallio, Mikko; Palmgren, Virpi. Tutkimusraportin kirjoittamisen opas opinnäytetyön tekijöille - 2. korj. p. 2007 Teknillinen korkeakoulu; Kirjasto Espoo, 2006. - 109 s. Kustantaja: Teknillinen korkeakoulu ISBN 951-22-8359-X UDK: 001.818; Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula: Tutki ja kirjoita. Tammi 2003, Helsinki.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kandidaatintyö, osallistuminen kandidaattiseminaariin, työn esittely ja työhön liittyvä kypsyysnäyte.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Omaopettajat. Kandidaattiseminaarin organisoivat lehtorit Aila Auvinen ja Kari Kisko.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 555211A: Kypsyysnäyte / tuotantotalous, 0 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555202A Kypsyysnäyte / tuotantotalous 0.0 op

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## 900061A: Tuotantotalouden tieteellinen viestintä, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.2008 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kielikeskus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

-

**Asema:**

Pakollinen opintojakso tuotantotalouden osaston kandidaatintutkintoa suorittaville opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

-

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Kurssi aloitetaan 1. opintovuotena ohjausluennoilla, minkä jälkeen työskentelyä jatketaan 2. tai 3. opintovuotena tuotantotalouden harjoitteluraportin kirjoittamisen yhteydessä.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija hallitsee tieteellisen viestinnän perusteet. Hän kykenee tieteelliseen kirjoittamisen prosessiin ja osaa laatia muun muassa tutkimusraportin.

**Sisältö:**

Tieteellisen viestinnän käytänteet ja erityispiirteet, kirjoitusprosessi, kriittinen ja arvioiva lukeminen, tieteen kieli ja tyyli, keskeiset kielenhuoltokysymykset.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Ohjausluennot 2 t, ohjaus pienryhmissä (tekstiklinikat) 3 t, verkko-opetus ja itsenäinen työskentely yhteensä noin 49 t.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden osaston kandidaatintutkintoa suorittavat opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso suoritetaan tuotantotalouden osaston opintojakson 555210A Harjoittelu yhteydessä.

**Oppimateriaali:**

Verkkomateriaali Optimassa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontakti- ja verkko-opetukseen, itsenäinen työskentely ja annettujen tehtävien suorittaminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty/hylätty

**Vastuhenkilö:**

Mikkola, Outi

**Työelämäyhteistyö:**

Opintojakson 555210A Harjoittelu yhteydessä

**Lisätiedot:**

-

## **A440171: Valinnaiset opinnot, tekniikan kandidaatti (tuotantotalous), 0 - 20 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Valinnaiset opinnot

**Laji:** Kokonaisuus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## **Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset**

### **721704P: Business Logistics, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Juga

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay721704P Business Logistics (AVOIN YO) 5.0 op

721704A Business Logistics 5.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

Autumn semester/ period B.

**Osaamistavoitteet:**

The student recognizes how logistics contributes to business competitiveness and is able to specify central planning principles in logistics management. The student can describe interdependencies between logistics activities and solve basic problems in materials management and inventory control.

**Sisältö:**

Topics include logistics tradeoffs, logistics service level, transport and inventory management, logistics performance, basic production planning and order scheduling, just-in-time logistics, and green logistics.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures (30 h), including basic calculations and exercises in class. Independent reading of course literature (73 h) and self-study of calculation problems (30 h).

**Kohderyhmä:**

Bachelor-level students.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This study unit is also offered in the Open University (lectures in Finnish).

**Oppimateriaali:**

Jonsson, P. (2008), Logistics and Supply Chain Management, McGraw-Hill with supplementary study material in specified during lectures.

Check availability from [here](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam (course book, lectures, basic calculation problems).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

**Vastuuhenkilö:**

Professor Jari Juga.

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**555368S: Ergonomian ajankohtaiskurssi, 3 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Väyrynen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**555325S: Henkilöstöjohtaminen, 3 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kess, Pekka Antero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelijat henkilöstöjohtamiseen tuotannollisissa yrityksissä. Kurssilla paneudutaan johtamisen prosesseihin, menetelmiin ja työvälineisiin sekä teoriassa että käytännössä. Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää henkilöstöjohtamisen peruskäsitteet. Opiskelija osaa kuvata henkilöstöjohtamisen osana organisaation muuta toimintaa ja osaa selittää tehokkaan henkilöstöjohtamisen merkityksen. Opiskelija osaa analysoida henkilöstöjohtamisen prosesseja ja analyysiinsä perustuen esittää kehittämiskohteita. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia asiantuntijaroolissa henkilöstöjohtamisen kehittämisessä.

**Sisältö:**

People Capability Maturity Model

**Toteutustavat:**

Aloituserentojen jälkeen opiskelijat toteuttavat pienryhmissä yrityksen henkilöstöjohtamiseen liittyvän case-harjoituksen, joka raportoidaan päätösseminaarissa.

**Oppimateriaali:**

Curtis B, Hefley H & Miller S. (2002) The People Capability Maturity Model. Guidelines for Improving the Workforce. SEI Series. Management of Human Resources. Carnegie Mellon. Software Engineering Institute. Pearson Education, Inc. Luentomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

ryhmätyö

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Vastuuhenkilö:**

prof. Pekka Kess

## 521319A: Johdatus tietoliikennetekniikkaan, 2,5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2006 - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Juha-Pekka Mäkelä

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## 521481P: Johdatus työaseman käyttöön, 1 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietotekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Toni Hakanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

## 724105P: Johdon laskentatoimi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Janne Järvinen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724105P Johdon laskentatoimi (AVOIN YO) 5.0 op

721172P Johdon laskentatoimi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

## 813352A: Käytettävyydestaus, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Tietojenkäsittelytieteiden laitos

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Mikko Rajanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

## 721409P: Markkinoinnin perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Salo, Jari Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

### **Laajuus:**

5 op / 138 tuntia opiskelijan työtä

### **Opetuskieli:**

Suomi.

### **Ajoitus:**

Syyslukukausi/ periodi A.

### **Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tietää perusteet markkinoinnin historiasta tieteenalana ja pystyy määrittelemään markkinoinnin käsitteenä sekä praktiikkana yrityksissä. Opiskelija kykenee kuvaamaan markkinointistrategian ja markkinointianalyysin (asiakas-, yritys- ja kilpailijannäkökulmasta). Opiskelija pystyy tunnistamaan ja käyttämään perinteisen markkinointi-mixin (tuote, hinta, jakelu, mainonta) käsitettä suomalaisessa ja kansainvälisessä kontekstissa (kuluttajat, yritykset, vähittäiskauppa, voittoa tavoittelemattomat organisaatiot). Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy segmentoimaan markkinointia ja kohdentamaan markkinointitoimenpiteitä sekä arvonaluontia (tuote, hinta, jakelu, mainonta yms.) valituille segmenteille. Opiskelija osaa tulkita markkinatutkimusta ja käyttää tutkimuksen informaatiota tuotekehityksen ohjaamisessa. Opiskelija pystyy osoittamaan, kuinka tuotteiden jakelu tapahtuu. Opiskelija pystyy tunnistamaan markkinoinnin kannalta tärkeimmät eksogeeniset PEST- ja eettiset tekijät suomalaisessa kontekstissa. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy tunnistamaan markkinoinnin suunnittelun, implementoinnin ja kontrolloinnin prosessit.

### **Sisältö:**

Kurssi taustoittaa markkinoinnin oppiainetta seuraavien teemojen kautta: 1) markkinointi tieteenä ja praktiikkana, 2) markkinoinnin määritelmiä ja ilmiöitä, 3) markkinointistrategia ja markkina-analyysi, 4) markkinointi-mix, 5) segmentointi, valinta ja kohdentaminen, 6) markkinoinnin erilaiset kontekstit, 7) markkinatutkimus ja uuden tuotteen/palvelun/ratkaisun/idean kehittäminen, 8) jakelu, 9) suunnittelu, toteutus ja johtaminen

### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

### **Toteutustavat:**

30 h luentoja, omakohtainen perehtyminen kirjallisuuteen ja artikkeleihin (54 h), tentin suoritus (4 h) ja harjoitustyö (50 h) tai minioppimistehtävät (50h)

### **Kohderyhmä:**

Markkinoinnin pääaine- ja sivuaineopiskelijat.

### **Esitietovaatimukset:**

-

### **Yhteydet muihin opintoihin:**



**Oppimateriaali:**

Kotler, P & Armstrong, G. (2013). Principles of marketing

Kurssikirjan saatavuuden voit tarkistaa [tästä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö sekä luento- ja kirjallisuuskuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1–5. Nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuhenkilö:**

Professori Jari Salo

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Osallistujien määrä on rajoitettu 200 ensimmäiseen ilmoittautuneeseen. Kurssille on etuoikeus markkinoinnin opiskelijoilla..

**724106P: Markkinoinnin perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Salo, Jari Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724106P Markkinoinnin perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

ay721409P Yritys ja verkostosuhteet 5.0 op

721409P Johdatus markkinointiin 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

**521024A: Ohjelmitava elektroniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2005 - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sähkötekniikan osasto

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Antti Mäntyniemi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa analysoida yksinkertaisen digitaalisen laitteen toiminnan ja laatia laitteesta vaatimusmäärittelydokumentin eli tuotespesifikaation. Opiskelija osaa myös laatia yksinkertaisen digitaalisen järjestelmän suunnitteludokumentin ja sen perusteella kuvata digitaalisen järjestelmän käyttäytymisen VHDL-kielillä ja toteuttaa laitteen FPGA-piirillä.

**Sisältö:**

Vaatimusmäärittely, logiikkasuunnittelu, VHDL-kieli, logiik-kasimulointi, logiikkasysteesi, FPGA-ohjelmointi.

**Järjestämistapa:**

Aloitusluento ja harjoitustyö.

**Toteutustavat:**

Kurssi toteutetaan aloitusluennolla ja kollaboratiivisinä harjoitustöinä. Kurssi jakautuu kolmeen osatyöhön. Ensimmäisessä työssä analysoidaan ja dokumentoidaan digitaalisen laitteen rakenne ja toiminta. Työn tuloksena on tuotespesifikaatio. Toisessa työssä suunnitellaan tuotespesifikaation toiminnan toteuttava rekisterisiirtotason (RT-taso, Register Transfer Level) logiikan kuvaus. Kolmannessa työssä logiikan toiminta kuvataan VHDL-kielellä ja toimivuus simuloidaan logiikkasimulaattoriohjelmistolla ja testataan käytännössä ohjelmoitavalla logiikkapiirillä. Opintojakso suoritetaan hyväksytysti tehdyillä ja dokumentoiduilla harjoitustöillä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Digitaalitekniikka I ja Tietokonetekniikka.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Työohjeet Optimassa, esimerkkidokumentit ja Altera DE0/DE2 User Manual.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laadittavat dokumentit katselmoidaan vaiheittain. Valmis laite testataan ohjaajan läsnäollessa.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Antti Mäntyniemi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

**555342S: Operaatiotutkimus, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555332S Operaatiotutkimus 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy soveltamaan tuotantotaloudelle tyypillisiä kvantitatiivisia menetelmiä.

Opiskelija pystyy myös määrittelemään tuotantoprosessien kehityssuunnitelmia käyttämällä opittuja menetelmiä.

**Sisältö:**

Operaatiotutkimuksen matemaattiset menetelmät, kuten esimerkiksi monimuuttujamenetelmät päätöksen teossa ja simulointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus: luennot ja harjoitukset.

**Toteutustavat:**

Kurssiin kuuluu ohjattua opetusta yhteensä 50 h. Kurssiin kuuluu luentojen lisäksi pakolliset harjoitukset, jossa syvennytään operaatiotutkimuksen menetelmiin esimerkkien avulla.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

TUTA-kandi tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luento- ja harjoitusmateriaali, artikkelikokoelma.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukoe

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professori Harri Haapasalo

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

**555360S: Organisaatio, henkilöstö ja kehittäminen, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kisko, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555371S Human Resource Management 5.0 op

555376S Organisaation kestävä kehittäminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi, Englanti

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa organisaatorakenteet sekä kykenee arvioimaan niiden toimintaa. Hän pystyy tunnistamaan yksilöiden toimintaan organisaatiossa vaikuttavia tekijöitä ja analysoimaan havaitsemiaan toimintamalleja. Hän osaa oppivan organisaation mallin mukaisesti tunnistaa jatkuvasti uusia kehittämiskohteita ja tuottaa niihin parannusehdotuksia. Opiskelija osaa esittää oppimaansa muille ja osaa arvioida muiden esityksiä. Opiskelijalla osaa havainnoida, analysoida ja esittää kehitysehdotuksia organisaatioiden ja niiden henkilöstöjen moninaisten vuorovaikutussuhteisiin liittyen.

**Sisältö:**

Organisaation tehtävät ja toiminnot. Klassiset ja modernit organisaatioteoriat erityisesti avoin, oppiva organisaatio. Organisaatiokulttuuri. Johtaminen, erityisesti henkilöjohtaminen. Henkilöstöasioiden hoito organisaatiossa. Organisaation suunnittelu ja kehittäminen. Muutoshallinta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, harjoitukset, seminaarit ja tentti tai pelkkä tentti.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sarala, U. & Sarala, A. Oppiva organisaatio - oppimisen, laadun ja tuottavuuden yhdistäminen. 8. painos.

Palmenia-kustannus, 2003. Hatch, M. J. Organization Theory. Oxford University Press, New York, USA, 2006 ja

muu opintojaksolla ilmoitettava kirjallisuus. Täydentävä materiaali: Haatanen: Työsuhde-politiikka. Julk. 895, Otatieto, Helsinki 2001.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla jatkuva arviointi; luennot, harjoitukset, seminaarit ja tentti tai pelkkä tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointi 1-5, nolla on hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Lehtori Kari Kisko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-

## 555343S: Product Data and product life cycle management, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Arto Tolonen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

The course familiarizes a student with the product processes of an enterprise and specifically the meaning of product data in different stages of product process. After finishing the course, a student knows what product data is and how it can be used for business purpose. A student is familiar with the basic concepts of product data management (PDM) and is aware of the basic tools used for PDM. After finishing the course, a student will be able to analyze existing and future products from product structure viewpoint. Students will be able to analyze the company's product data management as a whole and to give suggestions based their analysis.

**Sisältö:**

Product information management concepts, its history and challenges, PDM-processes: managing product models, managing documents and configurations as well as tracing information, PDM-system and its functions, PDM-project and implementation of the system.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures, group work, exam.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students

**Esitietovaatimukset:**

555240S Basic course in product development.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture materials and selected articles. Saaksvuori A & Immonen A. (2008) Product lifecycle management, 8 ed. pages 1-65 and 91-176.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Group work report and exam.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

**555283A: Projektiviestintä, 3 op****Voimassaolo:** - 31.07.2012**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jokinen, Tauno Jaakko**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 4-6.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija projektiviestinnän erityistaitoihin.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija kykenee hyödyntämään tehokkaasti erilaisia viestintäkeinoja projektiympäristössä.

**Sisältö:**

Projektiviestinnän erityispiirteet. Viestijäkuva. Esiintymistaito, neuvottelu, palaverit, dialogi, pienryhmäviestintä

**Toteutustavat:**

Kurssi toteutetaan integroituna projektinhallintakurssiin. Projektiviestintätaitoihin harjaannutaan projektinhallinnan kurssin aikana.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Esitietoina suositellaan kurssia 555280P Projektitoiminnan peruskurssi tai vastaavien tietojen hallintaa.

**Oppimateriaali:**

Määritellään kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suoritustapa on henkilökohtainen oppimispäiväkirja.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Vastuuhenkilö:**

Professori Jaakko Kujala

**555286A: Prosessi- ja laatujohtaminen, 5 op****Voimassaolo:** 01.01.2014 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay555286A Prosessi- ja laatujohtaminen (AVOIN YO) 5.0 op

555281A Laadun peruskurssi 5.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**555380S: Quality Management, 5 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jaakko Kujala

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555390S Tilastollinen prosessijohtaminen 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 5-6.

**Osaamistavoitteet:**

Having completed the course, the student can analyse the central principles and contents of quality management and related management approaches. The student can apply the learned things and methods in different kinds of situations and industries.

**Sisältö:**

Quality management and its basic assumptions, the methods of TQM in different environments, process management, quality systems, quality award competitions, Six Sigma, performance measurement, Lean, organisational capability models.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face learning.

**Toteutustavat:**

Lectures, a personal exercise, a group study and an exam.

**Kohderyhmä:**

Undergraduate students of IEM.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

555281A Basic course in quality management.

**Oppimateriaali:**

Lecture materials and selected articles.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

The course grade is derived from the exam score, group work grade and the personal exercise grade.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5.

**Vastuuhenkilö:**

Osmo Kauppila

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

The course gives the student a broad conception of contents of total quality management and applying it in different environments.

## 555321S: Risk Management, 3 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hanna Kropsu-Vehkaperä

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555377S Risk Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

The course familiarizes a student with the overall concept of risk management. After completing the course student can explain the key concepts of risk management. The student can describe risk classifications and can explain the importance of the risk management to organisations. The student can analyse business risks from new points of view and can produce improvement proposals based on the risk analysis.

**Sisältö:**

Theoretical definition of risks, risks in entrepreneurship and their classifications, methods of risk management, tools for corporate risk management.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures, individual work or group work.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

B.Sc. in Industrial Engineering and Management or equivalent.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Bernstein P.L. (1996) Against the Gods - The Remarkable Story of Risk. JohnWiley & Sons Inc., ISBN: 0-471-29563-9 (nid.), 0-471-12104-5 (sid.); Lecture materials.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Group work (/exam).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professor Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 555320S: Strategic Management, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Majava

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555370S Strategic Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

The aim of the course is to familiarize a student with strategic thinking as well as develop students' understanding of the complexity of global business operations, in both theory and practice. After completing the course student is

familiar with strategic thinking, strategic management and strategic planning. The student has understanding of the complexity of global business operations, and can participate in strategic planning in organizations. The student is familiar with strategy analysis frameworks and can analyze the implementation of chosen strategy.

**Sisältö:**

Strategic thinking, creation of strategic plan, strategy analysis frameworks and the basic types of strategy orientation for an enterprise, implementation of a business strategy in a dynamic, competitive environment with an on-line strategy simulation tool, analyzing the implementation of chosen strategy.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching and group homework.

**Toteutustavat:**

Lectures, group work, final report and seminar.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555322S Production management, B.Sc. in Industrial Engineering and Management or equivalent.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Isoherranen, V. (2012) Strategy analysis frameworks for strategy orientation and focus, University of Oulu, Faculty of Technology, Department of Industrial Engineering and Management; Mintzberg, H. et al. (2009) Strategy safari: the complete guide through the wilds of strategic management, 2nd ed. Harlow, FT Prentice Hall.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Group work or exam.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professor Pekka Kess.

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## 555311S: Syventävä harjoittelu, 3 op

**Voimassaolo:** 01.01.2008 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Eija Forsberg

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

555304S Syventävä harjoittelu 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

3op

**Opetuskieli:**

Suomi, raportin voi kirjoittaa myös englanniksi.

**Ajoitus:**

Periodit 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä sopivan kokoisen tutkimusongelman tai -aiheen suhteessa raportin laajuuteen sekä määritellä tähän liittyen tutkimuskysymykset. Lisäksi opiskelija osaa kuvata ongelman tai sen ratkaisun dokumentoimalla mallin, prosessikuvauksen, kaavion tai muun vastaavan. Opiskelija osaa hyödyntää erilaisia tietolähteitä kriittisesti. Opiskelija osaa laatia ohjeen mukaisen kirjallisen raportin.

**Sisältö:**

Opiskelija voi valita, mihin tuotantotalouden osa-alueeseen syventävässä harjoitteluraportissaan keskittyy.

**Järjestämistapa:**

Itsenäisesti, ohjeen mukaan laadittava kirjallinen raportti.



**Toteutustavat:**

Suoritetaan laatimalla osaston ohjeen mukainen kirjallinen raportti työharjoitteluun liittyen. Työharjoittelun vähimmäiskesto 2 kuukautta. Raportissa opiskelija perehtyy johonkin tuotantotalouden osa-alueeseen ensin kirjallisuuden kautta, jonka jälkeen peilaa työharjoittelun aikaisia kokemuksiaan ja havaintojaan työelämästä valitsemaansa kirjallisuuteen.

**Kohderyhmä:**

Tuotantotalouden koulutusohjelman opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina 555210A Harjoittelu ja Kandidaatintyö.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opiskelija hakee itsenäisesti aiheeseen liittyvän sopivan ja riittävän kirjallisuuden.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osaston ohjeen mukainen kirjallinen raportti palautetaan opintoneuvojalle. Raportin voi kirjoittaa myös englanniksi. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään sanallista arviointiasteikkoa hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Opintoneuvoja.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä

**Lisätiedot:**

-

**470460A: Sääto- ja systeemitekniikan perusteet I, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2010

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kortela, Urpo, Seppo Honkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

477602A Säätojärjestelmien analyysi 4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**724110P: Taloustieteen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay724110P Taloustieteen perusteet (AVOIN YO) 5.0 op

721211P Kansantaloustieteen perusteet 10.0 op

721210P Liike-elämän taloustiede 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

**555340S: Technology Management, 4 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555350S Technology Management 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

After finishing the course, the student will be able to differentiate product development and technology management in a company. The student will be able to piece together the development needs and cycles of technologies in an organization. In addition, the student will know how to combine technology development and technology management with strategic planning of a company.

**Sisältö:**

The course consists of defining technology and its role within an enterprise and within society. During the course we study the meaning of innovation in technological competition. The lifecycles of technology including development, acquirement, and movement are also covered.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching, exercises and group work done as homework.

**Toteutustavat:**

Lectures, exercises and group work.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555240A Basic course in product development.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lecture materials and selected articles, will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 555348S: Tuotekehityksen johtamisen erikoistyö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555379S Tuotantotalouden erikoistyö 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits. It is also possible to complete the course as a broader work piece of more than 5 ECTS credits if agreed so with the instructor.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 1-6.

**Osaamistavoitteet:**

After finishing the course, the student will be able to analyze and develop company activities using product development management methods.

**Sisältö:**

Completion of the course is agreed on one-to-one with the instructor. An accepted completion of the work requires planning of a research plan, familiarization with related literature, presented a solution to the researched question, and a written report.

**Järjestämistapa:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Toteutustavat:**

Will be agreed together with the student and the professor.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555340S Technology management, 555321S Risk management, 555320S Strategic management.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Will be defined at the beginning of the course.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Vastuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## 555347S: Tuotekehityksen johtamisen seminaari, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Haapasalo, Harri Jouni Olavi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

555378S Tuotantotalouden seminaari 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Periods 1-3.

**Osaamistavoitteet:**

After finishing the course, the student will be able to present research areas related to product development management. The student will also be able to assess related research and to critically discuss it.

**Sisältö:**

Each seminar session discusses a certain topic in product development management in great detail. The topic area is specified according to students' wishes. On top of lectures the course includes completion of a personal research report.

**Järjestämistapa:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Toteutustavat:**

Will be defined at the beginning of the course. Students may also propose topics for the seminar. Lectures and seminar sessions are compulsory in order to complete the course.

**Kohderyhmä:**

Industrial engineering and management students.

**Esitietovaatimukset:**

555340S Technology management, 555321S Risk management, 555320S Strategic management.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Will be defined at the beginning of the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Will be defined at the beginning of the course.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5

**Vastuuhenkilö:**

Professor Harri Haapasalo

**Työelämäyhteistyö:**

No

**Lisätiedot:**

-

## 555363S: Työ- ja tuoteluovuus, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kisko, Kari Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay555363S Työ- ja tuoteluovuus (AVOIN YO) 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Toteutus periodeissa 1-2.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa havainnoida ympäristöään ja siinä tunnistettavissa olevia kehityskohteita. Hän pystyy analysoimaan havaintojaan ja soveltamaan aiemmin opittuja tietoja ja taitojaan uusien ratkaisujen kehittämiseen. Hän osaa tuottaa uusia tuoteideoita ja toimintamalleja työyhteisöön ja nimetä niiden moninaiset liittymät ja vaikutukset. Hän oppii esiintymään ja esittämään työnsä tuloksia alan termistöä käyttäen. Hän osaa soveltaa jatkuvan oppimisen ja kehittämisen periaatteita.

**Sisältö:**

Luovuus, luovan työn tekniikat ja harjoitukset, luovuus käytännön työelämässä. Työyhteisöön liittyvien kehittämiskohteiden havaitseminen sekä menetelmiä näiden kohteiden konkreettiseen kehittämiseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Monimuoto-opetus. Luennot, harjoitukset, harjoitustyöt ja seminaarit.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luova työote - tuottava työ- Työhallinnon julkaisu 345. Työministeriö 2005.; Rajala, H-K. ja Kisko, K. 2005.

Yhdessä paja paremmaksi. Teknologiateollisuus ry. 86 s. Langford, J. ja McDonagh, D. (Toim.) 2003. Focus

Groups - Supporting Effective Product Development. London: Taylor & Francis. 230 s. Muu kirjallisuus ilmoitetaan kurssin alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla jatkuva arviointi; luennot, harjoitukset, harjoitustyöt ja seminaarit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Numeerinen arviointi 1-5, nolla on hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Lehtori Kari Kisko

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

-