

## Seinäjoen Ammattikorkeakoulu Oy

# MKONE19 Insinööri (AMK), Konetekniikka, Monimuotototeutus

### TUTKINTO-OHJELMAN KUVAUS JA OSAAMISALUEET

#### Kone- ja tuotantotekniikka

Kone- ja tuotantotekniikan suuntautumisessa koulutetaan koneinsinöörejä, jotka hallitsevat kone- ja metalliteollisuuden tuotantoprosessit ja tuotannon johtamiseen liittyvät asiat. Valmistuneella koneinsinöörillä on valmiudet toimia kaikissa kone- ja metalliteollisuuden asiantuntija- ja esimiestehtävissä suunnittelusta tuotantoon sekä myyntiin ja markkinointiin.

Opinnoissa perehdytään mm. tuotantotekniikkaan, koneensuunnitteluun ja yritystoimintaan. Opinnoissa on mahdollista suuntautua teknillisen mekaniikan, materiaalisuunnittelun tai automaatiojärjestelmien syventäviin opintoihin. Työharjoittelussa ja projektiopinnoissa saadaan käytännön kokemusta niin työntekijätason tehtävistä kuin myös todellisista insinöörinkin tehtävistä.

Työllisyysnäkyvät koneinsinööreillä ovat hyvät. Koneinsinöörejä tarvitaan kehittämään ja valmistamaan huipputuotteita hyvin laajalle asiakaskunnalle niin kotimaan markkinoille kuin vientiin. Valmiina insinöörinä on mahdollisuus valita itseään kiinnostava tehtävä ja vahvistaa suomalaisten insinöörien luomaa menestystarinaa.

#### AMMATILLINEN OSAAMISPROFIILI

Koneinsinöörien tehtäväkenttä on laaja ja monipuolinen. Tyypillisesti tehtäviin voi kuulua suunnittelu-, tuotanto- ja johtotehtäviä, markkinointi- ja myyntitehtäviä tai toimimista itsenäisenä yrittäjänä. Tuleva työpaikka voi olla konepajateollisuudessa tai suunnittelu- ja insinööritoimistossa.

#### PEDAGOGISET TOIMINTAMALLIT

Työelämä ja asiantuntijuus edellyttävät työntekijältä yhä enemmän tiedonhankinta ja -käsittelytaitoa, yhteistyökykyä, ongelmaratkaisutaitoa, jatkuvaa oppimista ja kykyä yhdistää eri tiedon lajeja ja eri tieteenalaja käytännön työssä. Tämä edellyttää, että opetettavat asiat ymmärretään. Tämän johdosta insinöörin koulutuksessa korostetaan konstruktivistista oppimiskäsitystä, jossa opiskelijan aktiivinen rooli ja oma kokemusmaailma on opetuksessa tärkeässä osassa. Opettajan tehtävänä on toimia oppimisen ohjaajana ja opiskelun koordinoijana.

Opetuksessa käytetään monipuolisia opiskelumenetelmiä, jolla tuetaan sekä opiskelijan ammatillista kehittymistä ja työelämävalmiuksia että ammatillista osaamista. Opiskelu sisältää pienryhmätyöskentelyä, asiantuntijaluentoja, laboratorioharjoituksia, yritysvierailuja, oppimistehtäviä, projektitöitä ja käytännön harjoittelua aidoissa työelämäympäristöissä.

| code         | name                           | 1 | 2 | 3 | 4 | sum |
|--------------|--------------------------------|---|---|---|---|-----|
| MKONE19-1000 | KAIKILLE YHTEISET PERUSOPINNOT |   |   |   |   | 20  |
| MKONE19-1001 | Osaajaksi kehittyminen         |   |   |   |   | 10  |
| XX00CG82     | Opiskelu ammattikorkeakoulussa | 2 |   |   |   | 2   |

|                     |  |   |           |
|---------------------|--|---|-----------|
| XX00CG83            | Urasuunnittelu ja kansainvälisyys                              | 2 | 2         |
| YP00CB27            | Viestintätaidot  | 3 | 3         |
| YP00CB29            | Tieto- ja viestintätekniikka                                   | 3 | 3         |
| <b>MKONE19-1002</b> | <b>Liiketoiminta- ja yrittäjyysosaaminen</b>                   |   | <b>5</b>  |
| XX00CB31            | Yritystoiminta ja yrittäjyys                                   |   | 3         |
| XX00CB33            | SeAMK innovaatioviikko   | 2 | 2         |
| <b>MKONE19-1003</b> | <b>Tutkimus- ja projektiosaaminen</b>                          |   | <b>5</b>  |
| YP00CB35            | Tutkimus- ja kehittämistyön perusteet                          |   | 2         |
| YP00CB37            | Projektitoiminnan perusteet                                    | 3 | 3         |
| <b>MKONE19-1004</b> | <b>TEKNIIKAN YHTEISET PERUSOPINNOT</b>                         |   | <b>39</b> |
| <b>MKONE19-1005</b> | <b>Kieliopinnot</b>  |   | <b>9</b>  |
| 8C00CB39            | Ruotsi   | 3 | 3         |
| VI00CB41            | Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, kirjallinen |   | 0         |
| VI00CB43            | Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, suullinen   |   | 0         |
| 8C00CB45            | Työelämän englanti   | 3 | 3         |
| 8C00CB47            | Ammattialan englanti   |   | 3         |
| <b>MKONE19-1006</b> | <b>Matematiikka</b>  |   | <b>15</b> |
| KC00CB49            | Algebra ja geometria   | 4 | 4         |
| KC00CB51            | Vektorit ja matriisit  | 3 | 3         |
| KC00CB53            | Differentiaali- ja integraalilaskenta                          | 3 | 3         |
| KC00CB55            | Differentiaaliyhtälöt ja talousmatematiikka                    | 3 | 3         |
| KC00CB57            | Tietokoneavusteinen matematiikka                               |   | 2         |
| <b>MKONE19-1007</b> | <b>Fysiikka ja kemia</b>                                       |   | <b>15</b> |
| KC00CB59            | Mekaniikka   | 3 | 3         |
| KC00CB61            | Sähkö- ja lämpöoppi  | 3 | 3         |
| KC00CB65            | Konetekniikan fysiikka   | 3 | 3         |
| KC00CB67            | Fysiikan laboratoriotyöt                                       | 3 | 3         |
| KC00CB69            | Kemian perusteet   | 3 | 3         |
| <b>MKONE19-1008</b> | <b>AMMATTIOPINTOJEN PERUSTEET</b>                              |   | <b>38</b> |
| KC00CB71            | Tekninen piirustus ja CAD 1                                    | 3 | 3         |
| KC00CB73            | Tekninen piirustus ja CAD 2                                    | 2 | 2         |
| 8C00CB75            | Materiaalitekniikka 1  | 4 | 4         |
| KC00CB77            | Valmistustekniikka   | 5 | 5         |
| KC00CB79            | Statiikka  | 3 | 3         |
| KC00CB81            | Dynamiikka   |   | 3         |
| KC00CB83            | Lujuusoppi 1   | 4 | 4         |
| KC00CB85            | Koneenosat   |   | 4         |
| KC00CB87            | Sähkötekniikka ja elektroniikka                                | 4 | 4         |
| KC00CB89            | Ohjelmoinnin perusteet 1                                       | 3 | 3         |
| 8C00BE48            | Konetekniikan perusteet  | 3 | 3         |

|   |  |           |            |
|---|--|-----------|------------|
| <b>MKONE19-1009 AMMATTIOPINTOJEN MODUULIT</b> |  | <b>41</b> |            |
| <b>MKONE19-1010</b>                           | <b>Tuotantotekniikan moduuli</b>       | <b>15</b> |            |
| KC00CC25                                      | NC-tekniikka                           | 3         | 3          |
| KC00CC27                                      | Tuotantojärjestelmät                   | 3         | 3          |
| KC00CC29                                      | Laatutekniikka                         | 3         | 3          |
| KC00CC31                                      | Tuotannonohjaus                        | 3         | 3          |
| KC00CC33                                      | Tuotantotekniikan laboraatiot          | 3         | 3          |
| <b>MKONE19-1011</b>                           | <b>Koneensuunnittelun moduuli</b>      | <b>16</b> |            |
| KC00CC35                                      | Lujuusoppi 2                           | 3         | 3          |
| 8C00CC37                                      | Hydraulitekniikka                      | 3         | 3          |
| 8C00CC39                                      | Paineilmatekniikka                     | 2         | 2          |
| KC00CC41                                      | Hitsaustekniikka                       | 4         | 4          |
| KC00CC43                                      | Tuotekehitys                           | 4         | 4          |
| <b>MKONE19-1012</b>                           | <b>Yritystoiminnan moduuli</b>         | <b>10</b> |            |
| 8C00CC45                                      | Teollisuustalous                       | 2         | 2          |
| KC00CC47                                      | Työelämän viestintä                    | 2         | 2          |
| KC00CC49                                      | Markkinointi                           | 3         | 3          |
| KC00CC53                                      | Henkilöstöjohtaminen                   | 3         | 3          |
| <b>MKONE19-1013</b>                           | <b>VALINNAISET AMMATTIOPINNOT</b>      | <b>15</b> |            |
| <b>MKONE19-1014</b>                           | <b>Teknillisen mekaniikan moduuli</b>  | <b>15</b> |            |
| KC00CC55                                      | Matriisialgebra                        | 3         | 3          |
| 8C00CC57                                      | Elementtimenetelmät                    | 4         | 4          |
| 8C00CC59                                      | Värähtelymekaniikka                    | 4         | 4          |
| 8C00CC61                                      | Koneiden simulointi                    | 4         | 4          |
| <b>MKONE19-1015</b>                           | <b>Materiaalisuunnittelun moduuli</b>  | <b>15</b> |            |
| 8C00CC63                                      | Muovien teknologia                     | 3         | 3          |
| 8C00CC65                                      | Materiaalitekniikka 2                  | 4         | 4          |
| 8C00CC67                                      | Materiaalien valinta                   | 4         | 4          |
| 8C00CC69                                      | Materiaalisuunnittelun laboraatiot     | 4         | 4          |
| <b>MKONE19-1016</b>                           | <b>Automaatiojärjestelmien moduuli</b> | <b>15</b> |            |
| KL00CC71                                      | Automaation perusteet                  | 3         | 3          |
| KC00CC73                                      | Anturitekniikka                        | 3         | 3          |
| KC00CC75                                      | Robotiikka                             | 4         | 4          |
| KC00CC77                                      | Automaatiojärjestelmän suunnittelu     | 5         | 5          |
| <b>MKONE19-1017</b>                           | <b>PROJEKTIOPINNOT</b>                 | <b>27</b> |            |
| 8C00BE59                                      | Projektiopintojakso                    | 4,5       | 9 9 4,5 27 |
| <b>MKONE19-1018</b>                           | <b>VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT</b>     | <b>15</b> |            |
| 8C00CC85                                      | CAD -jatkokurssi                       | 3         | 3          |
| KC00CD03                                      | Matematiikan perusopintojakso          | 2         | 2          |
| <b>MKONE19-1019</b>                           | <b>Ostoinnin moduuli</b>               | <b>6</b>  |            |
| LT00CD09                                      | Ostotoiminta                           | 3         | 3          |

|                                  |                    |          |           |
|----------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| <b>LT00CD11</b>                  | <b>Logistiikka</b> | <b>3</b> | <b>3</b>  |
| <b>MKONE19-1020 HARJOITTELU</b>  |                    |          | <b>30</b> |
| KC23EK2001                       | Harjoittelu 1      | 10       | 10        |
| KC23EK2002                       | Harjoittelu 2      | 10       | 10        |
| KC23EK2003                       | Harjoittelu 3      | 10       | 10        |
| <b>MKONE19-1021 OPINNÄYTETYÖ</b> |                    |          | <b>15</b> |
| KC00F99999                       | Opinnäytetyö       | 15       | 15        |

## **MKONE19-1000 KAIKILLE YHTEISET PERUSOPINNOT: 20 op**

### **MKONE19-1001 Osaajaksi kehittyminen: 10 op**

### **XX00CG82 Opiskelu ammattikorkeakoulussa: 2 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- toimia ammattikorkeakoulussa
- kehittää omia oppimis-, opiskelu- ja työnhakutaitojaan
- käyttää monipuolisesti eri oppimisympäristöjä
- tutustua omaan opiskelualaansa ja työmahdollisuuksiin alalla
- tunnistaa omat kansainvälistymismahdollisuutena

#### **Sisältö**

opintojen rakenne ja eri opiskelumahdollisuudet

- opiskeluun orientoituminen ja SeAMK yhteisönä
- korkeakouluopiskelua ohjaavat säädökset, SeAMKin toimintaperiaatteet ja säännöt
- opiskelijajärjestön toiminta
- SeAMKin kirjastopalvelut
- opiskelu- ja oppimistaidot sekä niissä kehittyminen
- opintososiaaliset palvelut ja hyvinvointipalvelut SeAMKissa
- urasuunnittelu ja työnhakutaidot
- kansainvälisen osaamisen merkitys
- jatko-opintomahdollisuudet

#### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita

#### **Arviointikriteerit**

##### **Hyväksytty/hylätty**

Hyväksytty: Opiskelija osallistuu opintojakson tapaamisiin ja osoittaa osaamistavoitteissa esitetyn osaamisen niiden aikana ja/tai suorittamalla opintojaksoon mahdollisesti kuuluvat tehtävät hyväksytysti.

Hylätty: Opiskelija ei saavuta opintojakson osaamistavoitteita eikä pysty osoittamaan osaamistaan niissä.

### **XX00CG83 Urasuunnittelu ja kansainvälisyys: 2 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- suunnitella omia opintojaan omien uratoiveidensa mukaisesti
- kehittää monipuolisesti työnhakutaitojaan
- tunnistaa omia uramahdollisuuksia
- ennakoida työelämän muuttuvia tarpeita
- tunnistaa monikulttuurisuuden ja globalisaation vaikutukset työelämään ja vuorovaikutukseen
- toimia kansainvälisessä toimintaympäristössä ja hyödyntää kansainvälisiä verkostoja
- suunnitella omaa kansainvälistymistä opinnoissa ja työelämässä

### Sisältö

- työelämän pelisäännöt ja työelämätaidot
- tulevaisuuden työelämän tarpeiden ennakointi
- urasuunnittelu- ja työnhakutaidot
- opintojen tavoitteellinen suunnittelu omien uratoiveiden näkökulmasta
- oman kansainvälistymisen suunnittelu
- opiskelu- ja harjoittelumahdollisuudet ulkomailla
- kansainvälinen toimintaympäristö ja monikulttuurisuus
- kansainväliset verkostot ja niiden hyödyntäminen

### Esitietovaatimukset

Edeltävä osaaminen: Opintojakso: Opiskelu ammattikorkeakoulussa

Suosittelavat muut opinnot: Ohjauksessa esiin tulevat suositeltavat opinnot

### Arviointikriteerit

#### Hyväksytty/hylätty

Hyväksytty: Opiskelija osallistuu opintojakson tapaamisiin ja osoittaa osaamistavoitteissa esitetyn osaamisen niiden aikana ja/tai suorittamalla opintojaksoon mahdollisesti kuuluvat tehtävät hyväksytysti.

Hylätty: Opiskelija ei saavuta opintojakson osaamistavoitteita eikä pysty osoittamaan osaamistaan niissä.

## YP00CB27 Viestintätaidot: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- toimia tarkoituksenmukaisesti erilaisissa esiintymis- ja ryhmäviestintätilanteissa
- analysoida ja arvioida viestintätaitoja osana ammatillista kehittymistä.
- soveltaa SeAMKin kirjallisten töiden ohjeita tehtävissään.

### Sisältö

- Viestintätyylin analysointi
- Esiintymistaito ja vuorovaikutus (palvelutilanteissa)
- Ryhmäviestintätaito (keskustelutaito, palautteen antaminen ja vastaanottaminen, toimintatavat, kokoustekniikka, asiakirjastandardi, pöytäkirjat, muistiot)
- Kirjallisten töiden raportointiohjeet (lähdeviittaustekniikka, referointi, kielenhuolto, mallipohja, Urkund)

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita

### Arviointikriteerit

**Tyydyttävä (1-2)****- Tyydyttävä (2-1):**

Opiskelija osaa viestiä lähettäjälähtöisesti: hän ei osaa ottaa tavoitetta, vastaanottajaa tai tilannetta huomioon riittävästi. Tekstin rakenne on hajanainen ja epälooginen ja argumentointi on yksipuolista ja niukkaa. Havainnollistaminen on suppeaa ja epätarkoituksenmukaista. Opiskelija osaa arvioida omaa viestintäänsä vain viestin lähettäjän näkökulmasta.

**Hyvä (3-4)****- Hyvä (4-3):**

Opiskelija osaa viestinnässään ottaa osittain huomioon tavoitteen, tilanteen ja vastaanottajan. Osaa ylläpitää viestinnän vuorovaikutusta. Tunnistaa jossain määrin viestinnän kulttuurisidonnaisen luonteen. Tekstin rakenne on pääosin selkeää ja johdonmukaista ja argumentointi on monipuolista ja uskottavaa. Havainnollistaminen on tarkoituksenmukaista. Opiskelija osaa arvioida omaa viestintäänsä joiltakin osin ja osittain realistisesti.

**Kiitettävä (5)****- Kiitettävä (5):**

Opiskelija osaa viestinnässään ottaa erinomaisesti ja vakuuttavasti huomioon tavoitteen, tilanteen ja vastaanottajan, hän osaa toimia vastuullisesti ja sovittujen toimintatapojen mukaisesti. Viestinnän vuorovaikutus on erittäin taitavaa. Osaa tunnistaa viestinnän kulttuurisidonnaisen luonteen. Tekstin rakenne noudattaa tekstilajille ominaista rakennetta, teksti on loogista, selkeää ja sidosteista ja argumentointi on monipuolista ja eri näkökulmia huomioon ottavaa ja vakuuttavaa. Havainnollistaminen on tarkoituksenmukaista, tehokasta ja harkittua. Opiskelija osaa arvioida omaa viestintäänsä monipuolisesti ja realistisesti tavoitteen, tarkoituksen, vastaanottajan ja oman ammattialansa kannalta.

**YP00CB29 Tieto- ja viestintätekniikka: 3 op****Osaamistavoitteet**

- Opiskelija osaa käyttää käytössä olevia toimisto-ohjelmia, erilaisia verkkopalveluita ja verkko-oppimisympäristöä.
- Opiskelija osaa soveltaa tietoteknisiä perustaitoja uusissa laite- ja ohjelmistoympäristöissä.

**Sisältö**

- Johdatus toimisto-ohjelmiin
  - Tekstinkäsittely
- kirjallisten töiden ohjeen mukaiset asetukset  
asiakirjastandardi
- Taulukkolaskenta
- laskentamallit  
kaaviot
- Esitysgrafiikka
- esityksen sisältö ja rakenne  
esityksen asetukset
- Verkkopalvelujen hyödyntäminen
- pilvipalvelut  
verkkoneuvottelu työvälineenä

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

## Tyydyttävä (1-2)

Opiskelija tunnistaa yleisimpien toimisto-ohjelmien ja verkkopalveluiden käyttömahdollisuuksia. Opiskelija hallitsee toimisto-ohjelmien yksinkertaisen peruskäytön.

**Hyvä (3-4)**

## Hyvä (3-4)

Opiskelija tunnistaa toimisto-ohjelmien ja verkkopalveluiden käyttömahdollisuuksia ja ymmärtää niiden toimintaperiaatteet ja käyttömahdollisuudet henkilökohtaisen työskentelyn apuvälineinä. Opiskelija osaa käyttää toimisto-ohjelmia erilaisissa käyttötilanteissa.

**Kiitettävä (5)**

## Kiitettävä (5)

Opiskelija tunnistaa toimisto-ohjelmien ja verkkopalveluiden käyttömahdollisuuksia ja ymmärtää niiden toimintaperiaatteet. Opiskelija osaa itsenäisesti ja monipuolisesti soveltaa toimisto-ohjelmia ja verkkopalveluita erilaisissa käyttötilanteissa.

**MKONE19-1002 Liiketoiminta- ja yrittäjyysosaaminen: 5 op****XX00CB31 Yritystoiminta ja yrittäjyys: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- kuvata yritystoiminnan merkitystä ja roolia yhteiskunnassa ja oman alansa kannalta
- selittää yrittäjyyden ilmenemismuotoja yksilöiden ja organisaatioiden tasolla
- kuvata yrittäjyyskyvykkyudet ja analysoida omia yrittäjyyskyvykkyksiään
- kuvata kannattavan liiketoiminnan perusedellytykset
- tarkastella analyttisesti oman alansa yrittäjyyden tulevaisuuden näkymiä

**Sisältö**

- yritystoiminta osana yhteiskuntaa ja globaalia toimintaympäristöä
- yrittäjyys toimintamallina ja yritystoimintana
- liiketoiminnan peruskäsitteet ja ansaintalogiikka
- Yritystoiminta osana työuraa omalla alalla

**Esitietovaatimukset**

Ei ole.

**Arviointikriteerit****Hyväksytty/hylätty**

- Hyväksytty suoritus edellyttää aktiivista osallistumista ja kaikkien tehtävien hyväksyttyä suoritusta. Opintojakson osaamistavoitteiden on täyttyvä, jotta suoritus voidaan hyväksyä.

**XX00CB33 SeAMK innovaatioviikko: 2 op****Osaamistavoitteet**

1. Käyttäjakeskeisen ongelmanratkaisumenetelmän ymmärtäminen ja sen hyödynnettävyys

kehitystehtävissä

2. Kehitystehtävän analysointi
3. Asiakasongelman ymmärtäminen
4. Kehitystehtävän määrittely
5. Konseptointi
6. Asiakaspalautteen hankkiminen
7. Ryhmätyöskentelytaidot

### **Sisältö**

Opintojakso toteutetaan päiväopinnoissa viikon mittaisena intensiiviopintojaksona. Sen aikana opiskelijat eivät osallistu muuhun SeMKin opetukseen. SeMK Innovaatioviikon aikana ratkotaan todellisia työelämän ongelmia monialaisissa opiskelijaryhmissä Design Thinking menetelmän mukaisesti. Sen mukaisesti perehdytään asiakas- ja liiketoimintanäkökulmiin. Innovaatioviikon tuotos on testattu ratkaisukonsepti.

Monimuoto-opinnoissa opinto toteutetaan verkko-opetuksena.

### **Esitietovaatimukset**

Ei ole.

### **Arviointikriteerit**

#### **Hyväksytyt/hylätyt**

Läsnäolon seuranta, aktiivinen työskentelyyn osallistuminen, tehtävien kriteerien mukainen suoritus. Monimuotototeutuksessa hyväksytyt suoritus edellyttää aktiivista osallistumista ja kaikkien tehtävien hyväksytyä suoritusta.

## **MKONE19-1003 Tutkimus- ja projektiosaaminen: 5 op**

## **YP00CB35 Tutkimus- ja kehittämistyön perusteet: 2 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- tunnistaa tieteellisen ja arki ajattelun eroja
- määrittellä tutkimuksellisia lähestymistapoja ja tutkimuksen peruskäsitteitä
- esitellä tutkimusprosessin ja raportoinnin vaiheet (rakenne)
- selittää kriittisen ajattelun merkityksen tutkivassa ja kehittävässä työotteessa
- antaa esimerkkejä tutkimusetiikan merkityksestä

### **Sisältö**

- tieteellinen ajattelu ja arki ajattelu
- yleinen tutkimusetiikka
- keskeisiä tutkimusmenetelmiä
- tutkimuksen peruskäsitteet ja rakenne
- tutkimusprosessin ja - raportin vaiheet
- tutkiva ja kehittävä työote

### **Esitietovaatimukset**

Aikaisempia opintoja ei tarvita

### **Arviointikriteerit**

#### **Hyväksytyt/hylätyt**

- Hyväksytyt/hylätyt
- Hyväksytyt: Opiskelija osoittaa osaamistavoitteissa esitetyn osaamisensa suorittamalla



opintojaksoon kuuluvat tehtävät hyväksytysti.

- Hylätty: Opiskelija ei saavuta opintojakson osaamistavoitteita eikä pysty osoittamaan osaamistaan niissä

## **YP00CB37 Projektitoiminnan perusteet: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- selittää projektityyppisen työskentelyn luonteen sekä sen, milloin projektityöskentelymalli on tarpeellinen
- esitellä perustiedot ja valmiudet, joiden perusteella hän voi osallistua projektityöhön sekä projektien suunnitteluun.
- selittää projektiin liittyvät käsitteet, projektisuunnitelman sisällön, projektin aikasuunnitelman ja projektin ohjaamisen (elinkaari).
- esitellä projektisyklin eri vaiheisiin liittyvät tehtävät.

### **Sisältö**

- projektitoiminnan käsitteet ja toimintatavat
- projektin vaiheet ja prosessi
- projektisuunnitelma (aika-, resurssi- ja kustannussuunnittelu)
- projektiorganisaatio ja sidosryhmät
- projektin muutokset, riskit ja ongelmat
- projektiviestintä ja raportointi
- projektin päättäminen

### **Esitietovaatimukset**

Aikaisempia opintoja ei tarvita

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

1-2:

Opiskelija hallitsee projektin keskeisimmät käsitteet ja hallintamenetelmät. Hän kykenee tekemään projektisuunnitelman ja hänellä on ymmärtämystä projektin läpiviennistä ja hallinnasta.

#### **Hyvä (3-4)**

3-4:

Opiskelija hallitsee hyvin projektin keskeisimmät käsitteet ja hallintamenetelmät. Hän kykenee tekemään erilaisia projektisuunnitelmia ja hänellä on hyvä ymmärtämys projektin läpiviennistä ja hallinnasta.

#### **Kiitettävä (5)**

5:

Opiskelija hallitsee erinomaisesti projektin keskeisimmät käsitteet ja hallintamenetelmät. Hän kykenee tekemään erilaisia projektisuunnitelmia ja analysoimaan niitä. Hänellä erittäin hyvä ymmärrys projektin läpiviennistä ja hallinnasta sekä johtamisesta.

## **MKONE19-1004 TEKNIIKAN YHTEISET PERUSOPINNOT: 39 op**

### **MKONE19-1005 Kieliopinnot: 9 op**

## 8C00CB39 Ruotsi: 3 op

### Osaamistavoitteet

Yleiset osaamistavoitteet (3 op)

Opiskelija osaa viestiä ruotsin kielellä suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa.

Opiskelija pystyy keskustelemaan omaan alaansa ja työpaikkaansa liittyvistä asioista ja kehittää oman alansa tietämystään ruotsinkielisen kirjallisuuden ja muun lähdemateriaalin avulla.

Opiskelija

- osaa kertoa itsestään, koulutuksestaan ja työkokemuksistaan.
- osaa kirjoittaa cv:n ja työhakemuksen ja selviää työnhakutilanteista.
- osaa kirjoittaa työelämään liittyviä viestejä ja selviytyy suullisissa viestintätilanteissa
- hallitsee kohteliaisuusfraseologiaa ja arkisia puhetilanteita
- tuntee alansa perusterminologiaa

### Sisältö

Itsestä ja opinnoista kertominen

Työnhaku, cv, työhakemus, työhaastattelu

Kohteliaisuusfraasit ja small talk

Kirjallinen ja suullinen viestintä työelämässä, esim. oman alan yritysesittely, sähköposti

Oman alan ammattitekstejä

### Esitietovaatimukset

B1-taitotaso

### Lisätiedot

80 % läsnäolovaatimus

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Kirjallisessa tuotoksessa esiintyy paljon isojakin virheitä ja tekstin sujuvuudessa on ongelmia. Teksti on yksinkertaista, mutta yhtenäistä ja ymmärrettävää.

Suullisessa esityksessä esiintyy paljon virheitä, ääntämys poikkeaa osin kohdekielestä. Ongelmista huolimatta viesti on kuitenkin pääosin ymmärrettävissä. Mikäli suullinen esitys on suoraan luettu muistiinpanoista tai dioista, niin maksimi arvosana on 1-2.

Hallitsee tavallisimman sanaston ja kieliopin perusrakenteet yksipuolisesti.

#### Hyvä (3-4)

Kirjallinen tuotos sisältää jonkin verran pienehköjä virheitä, mutta viesti välittyy niistä huolimatta ongelmitta. Sujuva, johdonmukainen teksti, joka on kirjoitettu perusrakenteita oikein käyttäen.

Suullisessa esityksessä esiintyy jonkin verran ääntämis- ja/tai kielioppivirheitä, mutta ne eivät häiritse viestin välittymistä. Hyvä, sujuva peruskielitaito, jokseenkin vapaasti, vaikkakin paikon muistiinpanojen varassa esitetty. Epäröinti hidastaa puhetta.

Opiskelija hallitsee oman alan ja yleiskielen sanaston kohtalaisesti. Opiskelija käyttää perusrakenteita melko virheettömästi.

#### Kiitettävä (5)

Kirjallinen tuotos on virheetöntä, erittäin luontevaa ja huomiota on kiinnitetty myös ammattielämän viestintätilanteiden vaatimiin kielellisiin tyyliseikkoihin. Tekstissä hyödynnetään sujuvasti vaativiakin lauserakenteita.

Suullisessa esityksessä ei esiinny virheitä, ääntäminen on luontevaa ja puhetahti on sopiva. Kaiken kaikkiaan puhe on vapaata, sujuvaa kerrontaa, jota kuuntelijan on helppo seurata. Opiskelija reagoi

asianmukaisesti vuorovaikutustilanteessa.

Opiskelija hallitsee laajan sanaston ja käyttää rakenteita sujuvasti ja monipuolisesti.

## **VI00CB41 Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, kirjallinen: 0 op**

## **VI00CB43 Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, suullinen: 0 op**

## **8C00CB45 Työelämän englantia: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kuvata omaa koulutustaan suullisesti ja kirjallisesti.

Opiskelija osaa työnhaun vaiheet ja niihin liittyvän sanaston.

Opiskelija tunnistaa viestinnän muodollisuustasot ja osaa käyttää muodollista tyyliä viestinnässään.

Opiskelija osaa viestiä kohteliaasti ja ammattimaisesti sähköpostitse ja puhelimesta.

Opiskelija osaa kokouksiin ja neuvotteluihin liittyviä fraaseja ja sanastoa.

Opiskelija osaa pitää esitelmän oman alansa aiheesta.

Opiskelija osaa oman koulutusalan keskeistä sanastoa ja käyttää sitä puheessa ja kirjoittamisessa.

### **Sisältö**

- tehokas kommunikointi
- koulutus ja työ
- kokoukset ja neuvottelut
- asiakaskontaktit
- esitelmät
- oman alan keskeistä terminologiaa

### **Esitietovaatimukset**

Lähtökohtana lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Kirjallisessa tuotoksessa esiintyy paljon isojakin virheitä ja tekstin sujuvuudessa on ongelmia. Teksti on yksinkertaista, mutta yhtenäistä ja ymmärrettävää.

Suullisessa esityksessä esiintyy paljon virheitä, ääntämys poikkeaa osin kohdekielestä. Ongelmista huolimatta viesti on kuitenkin pääosin ymmärrettävissä. Mikäli suullinen esitys on suoraan luettu muistiinpanoista tai dioista, maksimi arvosana on 1-2.

Opiskelija hallitsee tavallisimman sanaston ja kielioopin perusrakenteet yksipuolisesti.

#### **Hyvä (3-4)**

Kirjallinen tuotos sisältää jonkin verran pienehköjä virheitä, mutta viesti välittyy niistä huolimatta ongelmitta. Sujuva, johdonmukainen teksti, joka on kirjoitettu perusrakenteita oikein käyttäen.

Suullisessa esityksessä esiintyy jonkin verran ääntämis- ja/tai kielioppivirheitä, mutta ne eivät häiritse viestin välittymistä. Hyvä, sujuva peruskielitaito, Jokseenkin vapaasti, vaikkakin paikon muistiinpanojen varassa esitetty. Epäröinti hidastaa puhetta.

Opiskelija hallitsee oman alan ja yleiskielen sanaston kohtalaisesti. Opiskelija käyttää perusrakenteita melko virheettömästi.

#### **Kiitettävä (5)**

Kirjallinen tuotos on virheetöntä, erittäin luontevaa ja huomiota on kiinnitetty myös ammattielämän

viestintätilanteiden vaatimiin kielellisiin tyyli-seikkoihin. Tekstissä hyödynnetään sujuvasti vaativiakin lauserakenteita.

Suullisessa esityksessä ei esiinny virheitä, ääntäminen on luontevaa ja puhetahti on sopiva. Kaiken kaikkiaan puhe on vapaata, sujuvaa kerrontaa, jota kuuntelijan on helppo seurata. Opiskelija reagoi asianmukaisesti vuorovaikutustilanteessa.

Opiskelija hallitsee laajan sanaston ja käyttää rakenteita sujuvasti ja monipuolisesti.

## **8C00CB47 Ammattialan englanti: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

- Opiskelija osaa kuvailla teknistä laitetta, sen ominaisuuksia ja käyttöä.
- Opiskelija osaa kertoa oman alansa yrityksistä.
- Opiskelija osaa kirjoittaa liikekirjeitä.
- Opiskelija osaa laatia tiivistelmiä ja raportteja sekä suullisesti, että kirjallisesti.
- Opiskelija ymmärtää oman koulutusalan laajojakin tekstejä ja niiden sanastoa.
- Opiskelija osaa muodollisen sanaston käytön puheessa ja kirjoittamisessa.

### **Sisältö**

- oman alan tekstien lukeminen ja kirjoittaminen
- tiivistelmän ja raportin laadinta
- muodollinen tyyli
- liikekirjeet
- laitteen kuvailu
- yritysesittely

### **Esitietovaatimukset**

Lähtökohtana lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Kirjallisessa tuotoksessa esiintyy paljon isoja virheitä ja tekstin sujuvuudessa on ongelmia. Teksti on yksinkertaista, mutta yhtenäistä ja ymmärrettävää.

Suullisessa esityksessä esiintyy paljon virheitä, ääntämys poikkeaa osin kohdekielestä. Ongelmista huolimatta viesti on kuitenkin pääosin ymmärrettävissä. Mikäli suullinen esitys on suoraan luettu muistiinpanoista tai dioista, maksimi arvosana on 1-2.

Opiskelija hallitsee tavallimmän sanaston ja kielioopin perusrakenteet yksipuolisesti.

#### **Hyvä (3-4)**

Kirjallinen tuotos sisältää jonkin verran pienehköjä virheitä, mutta viesti välittyy niistä huolimatta ongelmitta. Sujuva, johdonmukainen teksti, joka on kirjoitettu perusrakenteita oikein käyttäen.

Suullisessa esityksessä esiintyy jonkin verran ääntämis- ja/tai kielioppivirheitä, mutta ne eivät häiritse viestin välittymistä. Hyvä, sujuva peruskielitaito, Jokseenkin vapaasti, vaikkakin paikon muistiinpanojen varassa esitetty. Epäröinti hidastaa puhetta.

Opiskelija hallitsee oman alan ja yleiskielen sanaston kohtalaisesti. Opiskelija käyttää perusrakenteita melko virheettömästi.

#### **Kiitettävä (5)**

Kirjallinen tuotos on virheetöntä, erittäin luontevaa ja huomiota on kiinnitetty myös ammattielämän viestintätilanteiden vaatimiin kielellisiin tyyli-seikkoihin. Tekstissä hyödynnetään sujuvasti vaativiakin lauserakenteita.

Suullisessa esityksessä ei esiinny virheitä, ääntäminen on luontevaa ja puhetahti on sopiva. Kaiken kaikkiaan puhe on vapaata, sujuvaa kerrontaa, jota kuuntelijan on helppo seurata. Opiskelija reagoi asianmukaisesti vuorovaikutustilanteessa.

Opiskelija hallitsee laajan sanaston ja käyttää rakenteita sujuvasti ja monipuolisesti.

## **MKONE19-1006 Matematiikka: 15 op**

### **KC00CB49 Algebra ja geometria: 4 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käsitellä kirjainlausekkeita, osaa ratkaista erilaisia yhtälöitä, osaa suorakulmaisen ja vinon kolmion ratkaisun, osaa taso- ja avaruusgeometrian perusteet, osaa soveltaa edellä mainittuja asioita ammattiaineisiin ja käytännön ongelmiin työelämässä

#### **Sisältö**

Lausekkeiden käsittely, yhtälöiden ratkaiseminen, kolmion trigonometriaa, geometriaa

#### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja/esitietoja ei tarvita

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin algebran ja geometrian peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

##### **Hyvä (3-4)**

hyvä (3-4): Opiskelija tuntee hyvin algebraan ja geometriaan liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

##### **Kiitettävä (5)**

kiitettävä (5): Opiskelija tuntee kiitettävästi algebraan ja geometriaan liittyvät käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä monipuolisesti erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiiriin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

### **KC00CB51 Vektorit ja matriisit: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa kolmiulotteisten vektoreiden laskutoimitukset
- osaa käyttää vektoreita avaruusgeometrian ongelmien ratkaisuun
- osaa muodostaa suoran yhtälön
- osaa lineaarisen optimoinnin
- osaa matriisialgebran peruslaskutoimitukset
- osaa laskennan apuvälineiden käytön
- osaa soveltaa edellä mainittuja asioita ammattiaineisiin ja käytännön ongelmiin työelämässä

**Sisältö**

- vektorien yhteenlasku
- yksikkövektori
- vektorien skalaari- ja ristitulo
- skalaari- ja vektorikomponentti
- skalaarikolmitulo
- vektorit statiikassa
- suoran yhtälö
- lineaarinen optimointi
- matriisialgebra

**Esitietovaatimukset**

Algebra ja trigonometria

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin vektoreiden ja matriisien peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

**Hyvä (3-4)**

hyvä (3-4): Opiskelija tuntee hyvin vektoreihin ja matriiseihin liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

**Kiitettävä (5)**

kiitettävä (5): Opiskelija tuntee kiitettävästi vektoreihin ja matriiseihin liittyvät käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä monipuolisesti erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiiriin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

**KC00CB53 Differentiaali- ja integraalilaskenta: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä yhden muuttujan funktion derivaatan ja integraalin, osaa suorittaa derivoinnin ja integroinnin tavallisimmille matemaattisille funktioille, osaa laskea määrätyn integraalin ja käyttää sitä tavallisimpiin sovelluksiin, osaa käyttää erilaisia laskennan apuvälineitä differentiaali- ja integraalilaskennan ongelmien ratkaisemisessa, osaa soveltaa edellä mainittuja asioita ammattiaineisiin ja käytännön ongelmiin työelämässä

**Sisältö**

Derivaatan ja integraalin määritelmä (yhden muuttujan funktiot), polynomien derivointi ja integrointi, yhdistetyn funktion derivointi ja integrointi, käyrän tangentti, ääriarvot, määrätty integraali, pinta-ala, tilavuus, pienten differentiaalisten menetelmä, tekniikan sovelluksia (palkin taipuma, leikkausvoima, taiputusmomentti, jäyhyysmomentti)

**Esitietovaatimukset**

Algebra ja trigonometria

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

tydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin differentiaali- ja integraalilaskennan peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

#### Hyvä (3-4)

hyvä (3-4): Opiskelija tuntee hyvin differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

#### Kiitettävä (5)

kiitettävä (5): Opiskelija tuntee kiitettävästi differentiaali- ja integraalilaskentaan liittyvät käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä monipuolisesti erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiirin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

## KC00CB55 Differentiaaliyhtälöt ja talousmatematiikka: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- ymmärtää differentiaaliyhtälön käsitteen
- osaa ratkaista yksinkertaisimmat differentiaaliyhtälöt
- osaa koronkorko ja lainalaskennan
- osaa eri investointilaskelmat
- osaa laskennan apuvälineiden käytön
- osaa soveltaa edellä mainittuja asioita ammattiaineisiin ja käytännön ongelmiin työelämässä

### Sisältö

- differentiaaliyhtälön käsite
- separoituva differentiaaliyhtälö
- ensimmäisen ja toisen kertaluvun lineaarinen differentiaaliyhtälö
- arvonlisävero
- koronkorko
- lainat
- investointilaskelmat

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

tydyttävä (1-2): opiskelija osaa perusasiat differentiaaliyhtälöistä ja talousmatematiikasta

#### Hyvä (3-4)

hyvä (3-4): opiskelija ymmärtää osaa soveltaa differentiaaliyhtälöiden ja talousmatematiikan menetelmiä hyvin

#### Kiitettävä (5)

kiitettävä (5): opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa differentiaaliyhtälöiden ja talousmatematiikan menetelmiä kiitettävästi

## KC00CB57 Tietokoneavusteinen matematiikka: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa excel-ohjelman matemaattiset ominaisuudet
- osaa matlab-ohjelman perusteet
- osaa soveltaa edellä mainittuja asioita ammattiaineisiin ja käytännön ongelmiin työelämässä

### Sisältö

- tilastolliset tunnusluvut
- graafinen esitys
- regressiot
- ratkaisin
- optimointi
- matlabin perusteet
- matlab-ohjelmointi

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

tyydyttävä (1-2): opiskelija osaa matlabin ja excelin perusteet

#### Hyvä (3-4)

hyvä (3-4): opiskelija osaa käyttää matlabia ja exceliä hyvin

#### Kiitettävä (5)

kiitettävä (5): opiskelija osaa käyttää matlabia ja exceliä kiitettävästi

## MKONE19-1007 Fysiikka ja kemia: 15 op

### KC00CB59 Mekaniikka: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa mekaniikan ilmiöiden kuvaamisessa käytetyt suureet, käsitteet ja yksiköt
- osaa kuvailla todellisen mekaanisen ilmiön pelkistettynä mallina suureyhtälöä käyttäen sekä skalaari- että vektorimuodossa
- osaa tulkita fysikaalista mallia likimääräisenä kuvauksena todellisesta ilmiöstä
- osaa tulkita mekaniikan mallit tekniikan välttämättöminä reunaehtoina
- osaa analysoida kappaleiden ja nesteiden käyttäytymistä ja ymmärtää luonnontieteiden empiirisen luonteen
- osaa arvioida omaa mekaniikan osaamistaan sekä soveltaa tietojaan ja taitojaan myöhemmissä tekniikan opinnoissaan

### Sisältö

- Kinematiikka
- Newtonin lait
- Työ, teho, energia



- Impulssi, liikemäärä
- Pyörimisliike ja jäykän kappaleen mekaniikka
- Olomuotojen mekaniikkaa.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin mekaniikan peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee hyvin mekaniikkaan liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Opiskelija tuntee kiitettävästi mekaniikkaan liittyvät käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä monipuolisesti erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiirin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

## **KC00CB61 Sähkö- ja lämpöoppi: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa lämpö- ja sähköopin ilmiöiden kuvaamisessa käytetyt suureet, käsitteet ja yksiköt
- osaa kuvailla ja analysoida materiaalien ja kappaleiden lämpöopillisiä ominaisuuksia pelkistettyjä tasapainomalleja käyttäen
- osaa tulkita lämpö- ja sähköopillisiä lainalaisuuksia likimääräisinä empiirisinä kuvauksina todellisesta ilmiöistä
- osaa analysoida varattuihin hiukkasiin kohdistuvaa sähköstaattista vuorovaikutusta erilaisten symmetristen sähkökenttien tapauksissa
- osaa ratkaista monimutkaisempiakin tasavirtapiirejä
- osaa sähköön tuotantoon ja siirtoon liittyviä prosesseja kuten esimerkiksi kolmivaihevirrann käyttöä, muuntajan, generaattorin ja oikosulkumoottorin toiminnan
- osaa arvioida omaa luonnontieteellistä osaamistaan sekä soveltaa tietojaan ja taitojaan myöhemmissä tekniikan opinnoissaan

### **Sisältö**

- lämpöopin perusteet
- sähköstatiikka
- tasavirtapiirit
- vaihtovirtapiirin perusteita
- Magnetismin perusteita

### **Esitietovaatimukset**

Mekaniikka

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin sekä lämpöopin että sähköopin peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee hyvin sekä lämpöoppiin että sähköoppiin liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija tuntee kiitettävästi sekä lämpöoppiin että sähköoppiin liittyvät käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä monipuolisesti erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiiriin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

## KC00CB65 Konetekniikan fysiikka: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa värähdysliikkeen, aaltoliikkeen ja fotometrian kuvaamisessa käytetyt suureet, käsitteet ja yksiköt.
- osaa kuvailla värähdysliikettä matemaattisilla malleilla sekä laskea malleista värähtelijöitä koskevia ennusteita.
- osaa analysoida erilaisten aaltoliikkeiden käyttäytymistä erilaisissa väliaineissa sekä kuvailla näitä suureyhtälöitä käyttäen
- osaa suunnitella ja tehdä standardin mukaiset äänitasomääritykset erilaisista koneista.
- osaa hyödyntää fotometriaa valaistuksen ja valoon perustuvien järjestelmien suunnitteluun.
- osaa arvioida omaa luonnontieteellistä osaamistaan sekä soveltaa tietojaan ja taitojaan myöhemmissä tekniikan opinnoissaan.

### Sisältö

- Värähdysliike
- Aaltoliike- ja äänioppi
- Aalto-optikkaa ja geometristä optikkaa
- Fotometria
- Valosähköinen ilmiö ja siihen perustuvat järjestelmät

### Esitietovaatimukset

Mekaniikka sekä Lämpö- ja sähköoppi

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin värähdysliikkeen ja aaltoliikeopin peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

#### Hyvä (3-4)

Opiskelija tuntee hyvin värähdysliikkeen, aaltoliikeoppiin ja fotometrian käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

**Kiitettävä (5)**

Opiskelija tuntee kiitettävästi värähdysliikkeen, aaltoliikeoppiin ja fotometrian käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiiriin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

**KC00CB67 Fysiikan laboratoriotyöt: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa käyttää yleisimpiä tekniikan alalla käytettäviä tutkimusvälineitä
- tunnistaa kokeellisen tutkimuksen perusvälineiden rajoitukset
- on perehtynyt kokeelliseen tiedon hankintaan ja osaa tehdä kontrolloituja mittauksia
- osaa käsitellä mittaustuloksia ja arvioida mittausten menetelmien sekä tulosten luotettavuutta
- osaa analysoida tuloksia tietokoneavusteisia matemaattisia apuvälineitä käyttäen
- osaa muodostaa saamiensa mittaustulosten ja suorittamiensa analyysien pohjalta teknistieteellisen raportin tekstinkäsittelyohjelmaa käyttäen
- osaa rakentaa fysiikan teoreettisen tiedon ja käytännön tiedon välisiä suhteita
- osaa arvioida omaa luonnontieteellistä osaamistaan sekä soveltaa asiantuntijuuttaan myöhemmissä tekniikan opinnoissa ja käytännön ongelmassa

**Sisältö**

Kokeellisia laboratoriotöitä fysiikan ja tekniikan eri alueilta.

**Esitietovaatimukset**

Mekaniikka sekä Sähkö- ja lämpöoppi tai vastaavat tiedot ja taidot

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa tehdä perusmittauksia työohjeiden mukaisesti sekä työskennellä turvallisesti laboratorioissa. Opiskelija osaa käsitellä mittaustuloksia sekä esittää tuloksia graafisesti tietokoneavusteisia apuvälineitä hyödyntäen. Opiskelija osaa arvioida mittaustulosten luotettavuutta työohjeissa annettujen ohjeiden perusteella. Opiskelija osaa esittää mittaustulokset lyhyessä teknisessä raportissa.

**Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä erityyppisiä mittauksia työohjeiden mukaisesti sekä työskennellä itsenäisesti laboratorioissa. Opiskelija osaa käsitellä mittaustulokset sekä esittää tulokset graafisesti tietokoneavusteisia apuvälineitä hyödyntäen. Opiskelija osaa arvioida mittaustulosten luotettavuutta erityyppisiä virhearviointimenetelmiä hyödyntäen. Opiskelija osaa esittää mittaustulokset loogisesti ja selkeästi teknisessä raportissa.

**Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Opiskelija toimii oma-aloitteisesti ja itsenäisesti laboratorioissa. Opiskelija kykenee sekä tekemään mittauksia ohjeiden mukaisesti että kehittämään käytettyjä mittausten menetelmiä. Opiskelija osaa käsitellä ja esittää mittaustulokset monipuolisesti tietokoneavusteisia välineitä hyödyntäen. Opiskelija osaa arvioida monipuolisesti mittaustuloksia ja tehdä niistä johtopäätöksiä sekä tehdä luotettavia virhearvioita. Opiskelija osaa esittää mittaustulokset ja johtopäätökset loogisesti ja selkeästi teknisessä raportissa.

## KC00CB69 Kemian perusteet: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittellä yleisen ja epäorgaanisen kemian keskeisen liityntäpinnat ja vaikutusmekanismit omaan ammattialaansa.

### Sisältö

Kurssilla käsitellään mm. atomit ja kemiallinen sitoutuminen, ainemäärä, konsentraatio, aineen olomuodot ja kemialliset reaktioyhtälöt. Kemian aihepiirijoukosta kekitytään tarkemmin seuraaviin aiheisiin ja sovelluksiin:

- Lämpökemia ja palaminen
- Sähkökemialla ja korroosiota
- Pintakemia ja heterogeeninen katalyyysi

Lisäksi käsitellään kemiallista työturvallisuutta.

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin kemian peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ongelmien ratkaisemisessa.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee hyvin kemiaan liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa. Hän kykenee yhdistämään oppimaansa aiempiin kokemuksiinsa aihepiiristä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija tuntee kiitettävästi kemiaan liittyvät käsitteet ja menetelmät sekä kykenee soveltamaan niitä monipuolisesti erityyppisten kysymysten ja ongelmien ratkaisemisessa. Hän on osoittanut kykyä luoda aihepiirin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

## MKONE19-1008 AMMATTIOPINTOJEN PERUSTEET: 38 op

### KC00CB71 Tekninen piirustus ja CAD 1: 3 op

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa tulkita ja käyttää teknisen piirustuksen standardimenetelmiä, -merkkintöjä ja -mittakaavoja,
- osaa teknisen piirustuksen kuvausmenetelmät ja kykenee tuottamaan suunniteltavasta kohteesta tarvittavat projektiot,
- tuntee koneenpiirustuksen keskeiset mitoitusperiaatteet ja osaa laatia näitä käyttäen koneenosien valmistuspiirustuksia sekä kokoonpanokuvia,
- osaa käyttää tietokoneavusteista 3D-suunnittelujärjestelmää yksinkertaisten mallien tekemiseen ja laatia sen avulla standardien mukaisia teknisiä dokumentteja

#### Sisältö

Koneenpiirustuksen merkitys, standardointi, projektiot, leikkaukset, mitoitus, kokoonpanopiirustukset,

2D-suunnittelujärjestelmän käyttö koneensuunnittelijan työkaluna.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2) Opiskelija osaa teknisen piirustuksen ja CAD:iin liittyvät perusasiat. Opiskelija tuntee piirustusmerkinnät ja suunnittelun merkityksen. Opiskelija täyttää opintojakson tavoitteet tyydyttävästi

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4) Opiskelija osaa lukea piirustuksia. Opiskelija osaa laatia CAD-piirustuksia annetuista tehtävistä. Opiskelija täyttää opintojakson tavoitteet hyvin.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5) Opiskelija tuntee koneenpiirustuksen keskeiset mitoituseriaatteet ja osaa laatia näitä käyttäen koneenosien valmistuspiirustuksia sekä kokoonpanokuvia. Hän tuntee koneenpiirustuksen keskeiset mitoituseriaatteet ja osaa laatia näitä käyttäen koneenosien valmistuspiirustuksia sekä kokoonpanokuvia. Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kiitettävästi ja osaa soveltaa niitä käytäntöön

## **KC00CB73 Tekninen piirustus ja CAD 2: 2 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- tuntee koneenpiirustuksen pinnankarheuteen, toleransseihin, sovitteisiin, geometrisiin toleransseihin ja hitsaukseen liittyvät standardimerkinnät ja osaa tulkita ja käyttää niitä laatiessaan koneenosien valmistuspiirustuksia sekä kokoonpanokuvia sekä
- osaa käyttää tietokoneavusteista 3D-suunnittelujärjestelmää ja laatia sen avulla kolmiulotteisia osia kokonpanomalleja sekä luoda niistä standardien mukaisia teknisiä dokumentteja.

### **Sisältö**

Pinnankarheusmerkinnät, hitsausmerkinnät, toleranssit ja sovitteet osa- ja kokoonpanopiirustukset käyttäen 3D-suunnittelujärjestelmää koneensuunnittelijan työkaluna.

### **Esitietovaatimukset**

Tekninen piirustus ja CAD 1

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1 - 2)

Opiskelija tuntee konepiirustuksen standardisymbolit ja osaa mallintaa 3d-työkappaleita.

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3 - 4)

Opiskelija osaa mallintaa 3d-työkappaleita, tehdä piirustuksia ja pieniä kokoonpanoja.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5)

---

Opiskelija osaa tehdä vaativaa tuotesuunnittelua

## **8C00CB75 Materiaalitekniikka 1: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee konstruktiomateriaalit, niiden ominaisuudet, käsittelyn, standardit ja valinnan.

### **Sisältö**

- Materiaalien käyttöominaisuudet ja aineenkoetus
- metallien sisäinen rakenne
- olotilapiirros
- lämpökäsittelyt
- teräkset ja valuraudat
- alumiinit
- muut metalliseokset
- luonnonvarojen kulutus ja materiaalien kierrätys

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1 - 2: Opiskelija tunnistaa peruskonstruktiomateriaalit ja niiden aineenkoestuksen

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3 - 4: Opiskelija osaa metallien eri tilan käsittelyä ja niihin liittyvät toimenpiteet sekä näistä saatavat materiaaliominaisuudet

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa soveltaa metallien lämpökäsittelyn vaatimukset, näiden ominaisuuksien tuottamisen ja testaamisen

## **KC00CB77 Valmistustekniikka: 5 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa valmistustekniikan perusteita
- tietää konepajassa käytettäviä koneita ja työvälineitä
- osaa valita käyttöön konepajaan sopivia valmistusmenetelmiä

### **Sisältö**

- metallin valmistus
- hitsausmenetelmät
- valaminen
- jauhemetallurgia
- muovaavat työstömenetelmät
- ainetta irrottavat työstömenetelmät
- levyntyöstö
- pinnoittaminen

- laatu ja mittaaminen

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1 - 2: Opiskelija osaa konepajan valmistusmenetelmiä

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3 - 4: Opiskelija osaa valita käyttöön sopivia valmistusmenetelmiä

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella osan valmistusmenetelmää

## **KC00CB79 Statiikka: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa laatia partikkelin ja jäykän tasokappaleen vapaakappalekuvat, muodostaa niistä tasapainoyhtälöt ja ratkaista tuntemattomat tukireaktiot,
- osaa laskea palkin normaalivoimat, leikkausvoimat, taivutusmomentin ja vääntömomentin sekä laatia näitä vastaavat kuormituskaaviot,
- osaa laskea tasokappaleen painopisteen koordinaatit,
- osaa ratkaista tasoristikon sauvavoimat ja palkkirakenteeseen kohdistuvat voimat ja momentit sekä
- Osaa ottaa kitkan vaikutukset huomioon staattisissa rakenteissa.

### **Sisältö**

Mekaniikan peruslait, voimien yhdistäminen, voiman momentti, tuet, painopiste, partikkelin ja jäykän kappaleen tasapainoperiaate, palkin rasitukset ja rasituskuviot, rakenteiden statiikka, kitka, virtuaalisen työn periaate, mekaniikan koneet.

### **Esitietovaatimukset**

Vektorit ja matriisit

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

tyydyttävä 1 - 2: Tyydyttävän arvosanan saaminen edellyttää perusasioiden hallintaa niin, että opiskelija pystyy suorittamaan oikein vähintään kaksi viidestä arviointitilaisuudessa esitetystä tehtävästä.

#### **Hyvä (3-4)**

hyvä 3 - 4: Hyvä arvosana edellyttää opiskelijalta kykyä suorittaa oikein vähintään kolme viidestä arviointitilaisuudessa esitetystä tehtävästä.

#### **Kiitettävä (5)**

kiitettävä 5: Kiitettävän arvosanan saaminen edellyttää statiikan syvällistä ymmärtämistä. Tämä mitataan arvioinnin yhteydessä vaativalla viimeisellä tehtävällä. Kiitettävän arvosanan saaminen edellyttää tämän tehtävän hallintaa muiden tehtävien lisäksi.

## KC00CB81 Dynamiikka: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa soveltaa dynamiikan perustietoja rakenteiden dynaamisen käyttäytymisen analysoinnissa
- osaa värähtelymeekaniikan perusteet
- vahvistaa koneteknistä perusosaamistaan ja suunnitteluosaamistaan

### Sisältö

- dynamiikan peruslait
- partikkelin kinematiikka
- jäykän kappaleen kinematiikka
- kinetiikan perusteet
- energiaperiaate
- yhden vapausasteen systeemin värähtelyt

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt suurpiirteisesti ja osaa kertoa sanallisesti miten ilmiöt vaikuttavat. Lisäksi opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät oleellisimmat kaavat.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy vastaamaan aiheeseen liittyviin sanallisiin kysymyksiin oikein. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa aiheeseen liittyviä kaavoja todellisissa laskutehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt ja kykenee soveltamaan oppimiaan laskentamenetelmiä työelämän mitoitustehtävissä.

## KC00CB83 Lujusoppi 1: 4 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa kimmo- ja lujusopin perustietoja rakenteiden mitoittamisessa. Lisäksi opiskelija vahvistaa koneteknistä perusosaamistaan, suunnitteluosaamistaan sekä koneturvallisuusosaamistaan.

### Sisältö

- lujusopin peruskäsitteet
- rakenteiden jännitykset, muodonmuutokset ja mitoitus veto-, puristus-, leikkaus-, taivutus- ja vääntökuormitustapauksissa
- nurjahdus

### Esitietovaatimukset

Statiikka

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt suurpiirteisesti ja osaa kertoa



sanallisesti miten ilmiöt vaikuttavat. Lisäksi opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät oleelliset kaavat.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy vastaamaan aiheeseen liittyviin sanallisiin kysymyksiin oikein. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa aiheeseen liittyviä kaavoja todellisissa laskutehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt ja kykenee soveltamaan oppimiaan laskentamenetelmiä työelämän mitoitustehtävissä.

### KC00CB85 Koneenosat: 4 op

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa koneenosien toimintaperiaatteet ja mitoituslaskelmat
- osaa valita valmiita koneenosia standardeista ja luetteloista

Lisäksi opiskelija vahvistaa koneteknistä perusosaamistaan, suunnitteluosaamistaan sekä koneturvallisuusosaamistaan.

#### Sisältö

- koneenosien laskenta ja suunnitteluperusteet
- hitsausliitos
- ruuviliitos
- akseliliitokset
- vierintälaakerit
- jouset
- lieriöhammaspyörät

#### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

#### Arviointikriteerit

##### Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt suurpiirteisesti ja osaa kertoa sanallisesti miten ilmiöt vaikuttavat. Lisäksi opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät oleelliset kaavat.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy vastaamaan aiheeseen liittyviin sanallisiin kysymyksiin oikein. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa aiheeseen liittyviä kaavoja todellisissa laskutehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt ja kykenee soveltamaan oppimiaan laskentamenetelmiä työelämän mitoitustehtävissä.

### KC00CB87 Sähkötekniikka ja elektroniikka: 4 op

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa esittää tärkeimmät teoreettisen sähkötekniikan käsitteet

ja laskentamenetelmät sekä osaa tulkita sähkön käyttömahdollisuuksista konetekniikan yhteydessä. Opiskelija tunnistaa tärkeimmät elektroniikassa käytettävät komponentit ja hallitsee niiden perusmitoitukseen liittyvät laskentamenetelmät.

### **Sisältö**

Sähkötekniikan perusteet ja laskentamenetelmät. Moottorityyppien perusrakenteet ja ominaisuudet. Elektroniikan peruskomponentit: diodit, transistorit, operaatiovahvistin, niiden toimintaperiaate ja analogiatekniikan peruskytkennät.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): opiskelija osaa perusasiat teoreettisen sähkötekniikan käsitteistä ja laskentamenetelmistä

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): opiskelija osaa keskeiset teoreettisen sähkötekniikan käsitteet ja laskentamenetelmät

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): opiskelija osaa tärkeimmät teoreettisen sähkötekniikan käsitteet ja laskentamenetelmät ja osaa soveltaa niitä harjoitustehtävissä

## **KC00CB89 Ohjelmoinnin perusteet 1: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Tavoitteena on, että opiskelija hallitsee ohjelmoinnin perusrakenteet ja rakenteisen ohjelmasuunnittelun periaatteet. Opiskelija osaa suunnitella, koodata, dokumentoida ja testata pienehköjä konsolikäyttöliittymällä varustettuja ohjelmia.

### **Sisältö**

Kielen perusrakenteet: tyypit, lauseet, syöttö, tulostus, loogiset lauseet, valinta, toisto, menetit.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin ohjelmoinnin perusrakenteet ja kykenee soveltamaan niitä tavanomaisten ohjelmointiongelmien ratkaisemisessa.

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee ja hallitsee hyvin ohjelmoinnin perusrakenteet ja kykenee soveltamaan niitä ohjelmointiongelmien ratkaisemisessa.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Opiskelija osaa monipuolisesti soveltaa erilaisia ohjelmointirakenteita ohjelmointitöissään.

---

## 8C00BE48 Konetekniikan perusteet: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- Osaa tunnistaa laboratoriotyöskentelyn turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä
- Osaa tunnistaa konelaboratorion perustyökalut ja niihin liittyvät käsitteet

### Sisältö

- Yleinen työturvallisuus konetekniikan laboratorioissa.
- Konelaboratorion peruskoneiden käyttö
- CAM-ohjelmoinnin perusteet

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Taso 1 Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet.

#### Hyvä (3-4)

Taso 3 Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet hyvin.

#### Kiitettävä (5)

Taso 5; Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat ja soveltaa niitä käytäntöön.

## MKONE19-1009 AMMATTIOPINTOJEN MODUULIT: 41 op

### MKONE19-1010 Tuotantotekniikan moduuli: 15 op

### KC00CC25 NC-tekniikka: 3 op

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa automaattisten tuotantoyksiköiden ohjausten perusrakenteita
- osaa työstökoneen mekaanista rakennetta
- osaa työstökoneen ohjelmointia

#### Sisältö

- NC-koneet ja niiden rakenne
- ohjelmakoodit
- CAD/CAM-järjestelmä

#### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

#### Arviointikriteerit

##### Tyydyttävä (1-2)

Taso 1-2: Opiskelija osaa NC-koneen rakennetta ja ohjelmointia

##### Hyvä (3-4)

---

Taso 3-4: Opiskelija osaa NC-työstöllä valmistusta

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella NC-valmistusprosessia

## **KC00CC27 Tuotantojärjestelmät: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa konepajateollisuusyritysten erilaisia tuotantomenetelmiä
- ymmärtää joustavan valmistuksen periaatteita ja merkityksen
- osaa eri menetelmien merkityksen tuotantotoiminnalle
- osaa valita ja soveltaa eri tuotantomenetelmiä käytännössä
- ymmärtää valmistuskustannusten syntyminen ja niiden vaikutuksen tuotantojärjestelmässä

### **Sisältö**

- konepajatuotanto
- valmistusvirta
- kokoonpano
- automaatio
- työvälnejärjestelmät
- valmistuskustannukset
- ohjaus ja ohjattavuus
- tietojärjestelmiä

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa tuotantojärjestelmän toimintaa ja tyyppejä

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa keskeisimpiä tuotantojärjestelmään vaikuttavia asioita

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella tuotantojärjestelmää

## **KC00CC29 Laatutekniikka: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa laadun merkityksen yrityksen eri toiminnoissa
- osaa tärkeimmät laatufilosofiat ja laadun käsitteet
- osaa jatkuvan parantamisen periaatteet ja laadun jatkuvan kehittämisen

### **Sisältö**

- laadun merkitys
- laatujohtaminen
- laatukäsikirja

- laatumukustannukset
- laadun yhteiskunnalliset vaikutukset
- laadun jatkuva kehittäminen
- laatustandardit ja laatuvalvontakriteerit

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet hyvin

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kiitettävästi ja osaa soveltaa niitä käytäntöön

**KC00CC31 Tuotannonohjaus: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tuotannonohjauksen käsitteet ja perehtyy tuotannon suunnitteluun ja ohjaukseen erityisesti karkeasuunnitelman, materiaalin tarvelaskennan ja varaston hallinnan keinoin, osaa käyttää tuotannonohjausjärjestelmää hyväkseen tulevaisuudessa.

**Sisältö**

Tilaus-toimitusketjun hallinta ja toiminnanohjaus, tuotannonohjaus, tuotannon ja myynnin suunnittelu, tuotannon karkeasuunnitelma, materiaalin tarvelaskenta ja varaston hallinta. Tutustuminen tuotannonohjausohjelmistoon.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa perusasiat

**Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija hallitsee keskeiset asiat toiminnan- ja tuotannonohjauksesta

**Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Tason 3-4 lisäksi opiskelija osaa hyödyntää oppimiaan asioita monipuolisesti harjoituksissa ja tentissä

**KC00CC33 Tuotantotekniikan laboraatiot: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa soveltaa tietojaan tuotantojärjestelmiin liittyviin valmistus-, ohjaus- ja kehittämistehtäviin
- osaa valita sopivia tuotantomenetelmiä konepajavalmistukseen
- osaa kehittää konepajateknistä osaamistaan
- osaa ratkaista valmistusteknisiä asioita insinöörimäisenä ryhmätyönä

### **Sisältö**

- kappaleen kiinnitys ja lastuava työstö
- levytyökeskus menetelmät
- särmäyspuristin menetelmät
- hitsausmenetelmät
- FMS-valmistus
- robotiikka konepajassa
- 3D mittakone konepajassa
- muita tärkeitä näkökohtia konepajavalmistuksessa

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa soveltaa tuotantomenetelmiä käytäntöön

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa valita käyttöön parhaiten sopivan tuotantomenetelmän

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella osan valmistusprosessia

## **MKONE19-1011 Koneensuunnittelun moduuli: 16 op**

### **KC00CC35 Lujuusoppi 2: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa lineaarisen kimmoteorian perusteet. Lisäksi opiskelija vahvistaa koneteknistä perusosaamistaan, suunnitteluosaamistaan sekä koneturvallisuusosaamistaan.

#### **Sisältö**

- kaarevan sauvan taivutus
- jännitystila
- muodonmuutostila
- jännitys- ja muodonmuutostilojen välinen yhteys
- lujuushypoteesit
- väsyminen

#### **Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi 1

#### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt suurpiirteisesti ja osaa kertoa sanallisesti miten ilmiöt vaikuttavat. Lisäksi opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät oleellisimmat kaavat.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy vastaamaan aiheeseen liittyviin sanallisiin kysymyksiin oikein. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa aiheeseen liittyviä kaavoja todellisissa laskutehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt ja kykenee soveltamaan oppimiaan laskentamenetelmiä työelämän mitoitustehtävissä.

## 8C00CC37 Hydraulitekniikka: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa hydrauliiikan perusteet
- osaa keskeisten komponenttien toimintaperiaatteita
- osaa järjestelmien suunnittelun periaatteita ja laskentaa
- osaa valita käyttöön sopivia hydrauliiikan sovelluksia

### Sisältö

- hydrauliiikan perusteoriaa
- paine-energiaa tuottavat laitteet, sekä ohjaavat ja säätävät komponentit
- komponenttien rakenteita ja toimintaperiaatteita
- järjestelmien suunnittelua, komponenttien mitoittamista ja valintaa

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Taso 1-2: Arvosanan saaminen edellyttää sisällössä mainittujen asioiden hallintaa perustasolla. Tämä tarkoittaa, että opiskelija tuntee aihealueeseen liittyvien laitteiden käyttötavat ja toimintaperiaatteet sekä osaa ratkaista yksinkertaisia aihepiiriin liittyviä ongelmia.

#### Hyvä (3-4)

Taso 3-4: Hyvä arvosana edellyttää edellisen lisäksi kehittyneempää ongelmanratkaisukykyä ja laaja-alaisempaa ymmärrystä aihepiiristä. Opiskelija osaa valita olosuhteisiin sopivan järjestelmän

#### Kiitettävä (5)

Taso 5: Kiitettävä arvosana saavutetaan vain, kun edellä mainittu täyttyy ja opiskelija pystyy lisäksi käsittelemään arviointitilanteessa esitetyn vaativan tehtävän riittävän kattavasti ja oikein. Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa järjestelmää.

## 8C00CC39 Paineilmatekniikka: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa pneumatiikan perusteita

- osaa keskeisten komponenttien toimintaperiaatteita
- osaa järjestelmien suunnittelun periaatteita ja laskentaa
- osaa valita käyttöön sopivia pneumatiikan sovelluksia

**Sisältö**

- pneumatiikan perusteoriaa
- paine-energiaa tuottavat laitteet, sekä ohjaavat ja säätävät komponentit
- komponenttien rakenteet ja toimintaperiaatteet
- järjestelmien suunnittelua, komponenttien mitoittamista ja valintaa

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Arvosanan saaminen edellyttää sisällössä mainittujen asioiden hallintaa perustasolla. Tämä tarkoittaa, että opiskelija tuntee aihealueeseen liittyvien laitteiden käyttötavat ja toimintaperiaatteet sekä osaa ratkaista yksinkertaisia aihepiiriin liittyviä ongelmia. Opiskelija osaa perusteoriaa ja laskentaa sekä komponentteja

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Arvosana edellyttää edellisen lisäksi kehittyneempää ongelmanratkaisukykyä ja laaja-alaisempaa ymmärrystä aihepiiristä. Opiskelija osaa valita olosuhteisiin sopivan järjestelmän

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Arvosana saavutetaan vain, kun edellä mainittu täyttyy ja opiskelija pystyy lisäksi käsittelemään arviointitilanteessa esitetyn vaativan tehtävän riittävän kattavasti ja oikein. Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa järjestelmän

**KC00CC41 Hitsaustekniikka: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- tuntee perustiedot tavallisimpien metallien hitsattavuudesta
- osaa soveltaa erilaisia hitsausmenetelmiä
- osaa suunnitella hitsauksen mekanisointia ja automatisointia
- ymmärtää laadun hallinnan merkityksen hitsauksessa

**Sisältö**

- hitsausmenetelmät
- hitsattavuus
- muodonmuutokset
- hitsausvirheet
- hitsausliitoksen suunnittelu
- laadunhallinta
- kustannukset

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**



Taso 1-2: Opiskelija osaa yleisimpiä hitsausmenetelmiä ja niiden käyttötarkoituksia sekä hitsattavia materiaaleja

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa valita olosuhteisiin parhaiten sopivan hitsausmenetelmän

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella hitsausprosessia ja automaatiota hitsaukseen

## **KC00CC43 Tuotekehitys: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa soveltaa vaiheistettua tuoteprosessimallia uuden tuotteen kehittämisessä
- osaa tulkita matriisiorganisaation erilaisia toteutustapoja
- osaa käyttää erilaisia asiakastarpeiden tunnistusmenetelmiä
- osaa muuttaa asiakastarpeet tuotespesifikaatioksi
- osaa tunnistaa teollisen muotoilun roolin tuoteprosessissa
- osaa analysoida tuotannossa olevan tuotteen DFMA-menettelyllä
- osaa käyttää nykyarvolaskentaa tuotekehitysprojektin kustannusten arvioinnissa
- osaa tulkita patentoinnin, tavaramerkkisuojan, mallisuojaan ja toiminimisuojan merkityksen yritykselle

### **Sisältö**

- tuoteprosessi ja organisaatiomallit
- asiakastarpeiden tunnistaminen
- konseptisuunnittelu ja tuotespesifikaation määrittely
- teollinen muotoilu
- valmistusystävällinen suunnittelu
- prototyypit tuotekehityksessä
- tuotekehitysprojektin kustannusten hallinta
- patentit, tavaramerkit, mallisuoja, toiminimisuojat
- palvelutuotteen kehittäminen
- tuotekehitys alihankintayrityksessä

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa tuotekehityksen toimintaa

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa tuotekehitysprosessin vaiheistusta

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella tuotekehitysprosessia

## **MKONE19-1012 Yritystoiminnan moduuli: 10 op**

## 8C00CC45 Teollisuustalous: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee yrityksen tuotantotalouteen liittyvät perusasiat ja osaa määrittellä liiketoiminnan peruskäsitteet, erityyppisiä ja eri toimialojen liiketoimintatapoja, -konsepteja ja toiminta- ja ansaintamalleja

- analysoida uuden liiketoiminnan luomisen ja suunnittelun merkitystä ja tarkoitusta
- analysoida olemassa olevan liiketoiminnan osien merkitystä ja tarkoitusta
- tuottaa ainakin teoreettisen tason liiketoimintasuunnitelman; yksin tai yhdessä ryhmän kanssa
- nimeää alkavaa ja kehittyvää yritystoimintaa tukevat keskeiset julkiset ja yksityiset toimijat, rahoitus- ja tiedonlähteet Suomessa.

### Sisältö

- Tuottavuus, kasvu, kannattavuus, likviditeetti ja vakavaraisuus
- Liikeidea, sen sisältö ja käyttötarkoitukset
- Liiketoiminnan peruskustannukset
- Investointilaskelmat, budjetointi, tunnusluvut
- Materiaalihallinto sekä markkinoinnin perusasioita
- Laatu osana tuotantoa ja toimintaa.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Opiskelija osaa nimetä ja määrittellä keskeiset liiketoimintaosaamista kuvaavat käsitteet ja osaa tarkastella yritystoimintaa näiden käsitteiden avulla.

#### Hyvä (3-4)

Opiskelija osaa selittää yritys- ja liiketoiminnan prosesseja ja tuottaa niistä esimerkkejä ja suunnitelmia.

#### Kiitettävä (5)

Opiskelija osaa käsitteiden avulla arvioida ja analysoida oppimaansa. Opiskelija osaa esitellä ja soveltaa prosessien hallintaa. Opiskelija osaa soveltaa oppimiaan liiketoimintaosaamisen teorioita tavoitteellisesti ja realistisesti.

## KC00CC47 Työelämän viestintä: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- pystyy toimimaan tarkoituksenmukaisesti työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa
- osaa argumentoida sekä esittää asiansa vakuuttavasti ja havainnollistavasti
- osaa laatia aloitetekstejä sekä tiedottavia ja ohjeistavia tekstejä
- pystyy toimimaan tavoitteellisissa keskusteluissa ja neuvotteluissa
- pystyy analysoimaan verkkotekstejä ja kirjoittamaan niitä
- osaa laatia tieteellistä tekstiä lähteineen ja viitteineen

### Sisältö

Ohjeistavat tekstit, aloitetekstit, tiedottavat tekstit, argumentointi, tavoitteelliset keskustelut ja neuvottelutaito, verkkokirjoittaminen, tutkimuskirjoittaminen

**Esitietovaatimukset**

Viestintätaidot

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2:

Opiskelija osaa viestiä lähettäjälähtöisesti: hän ei osaa ottaa tavoitetta, vastaanottajaa tai tilannetta huomioon riittävästi. Tekstin rakenne on hajanainen ja epälooginen ja argumentointi on yksipuolista ja niukkaa. Havainnollistaminen on suppeaa ja epätarkoituksenmukaista. Opiskelija osaa arvioida osaa viestintäänsä vain viestin lähettäjän näkökulmasta.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4:

Opiskelija osaa viestinnässään ottaa osittain huomioon tavoitteen, tilanteen ja vastaanottajan. Osaa ylläpitää viestinnän vuorovaikutusta. Tunnistaa jossain määrin viestinnän kulttuurisidonnaisen luonteen. Tekstin rakenne on pääosin selkeää ja johdonmukaista ja argumentointi on monipuolista ja uskottavaa. Havainnollistaminen on tarkoituksenmukaista. Opiskelija osaa arvioida omaa viestintäänsä joiltakin osin ja osittain realistisesti.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5:

Opiskelija osaa viestinnässään ottaa erinomaisesti ja vakuuttavasti huomioon tavoitteen, tilanteen ja vastaanottajan, hän osaa toimia vastuullisesti ja sovittujen toimintatapojen mukaisesti. Viestinnän vuorovaikutus on erittäin taitavaa. Opiskelija osaa tunnistaa viestinnän kulttuurisidonnaisen luonteen. Tekstin rakenne noudattaa tekstilajille ominaista rakennetta, teksti on loogista, selkeää ja sidosteista ja argumentointi on monipuolista ja eri näkökulmia huomioon ottavaa ja vakuuttavaa, Havainnollistaminen on tarkoituksenmukaista, tehokasta ja harkittua. Opiskelija osaa arvioida viestintäänsä monipuolisesti ja realistisesti tavoitteen, tarkoituksen, vastaanottajan ja oman ammattialansa kannalta.

**KC00CC49 Markkinointi: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tutustuu kuluttajamarkkinoinnin peruskäsitteisiin ja oppii ymmärtämään markkinoinnin osana yrityksen liiketoimintaa. Opiskelija tunnistaa asiakassuuntaisen markkinoinnin käsitteet ja mallit, erilaisia markkinointistrategioita ja löytää keinoja niiden operatiiviseen toteuttamiseen. Opiskelija sisäistää asiakaskeskeisen markkinoinnin kriittiseksi menestystekijäksi.

**Sisältö**

- markkinoinnin toimintaympäristö ja toimintamuodot
- asiakaskeskeinen markkinointi, segmentointi ja yksilömarkkinointi
- sisäinen markkinointi ja markkinoinnin organisointi: rakenne ja resurssit
- markkinoinnin kilpailukeinot
- palvelutalouden uusi kilpailu ja asiakkuuden hallinta
- viestinnän rooli markkinoinnissa ja palvelukulttuuri

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset seikat ja osaa nimetä sekä esittää ne. Asioiden tarkastelu on pintapuolista. Teorian ja käytännön yhteyttä ei ole ymmärretty selkeästi. Joko teoriaa tai käytäntöä on käsitelty suppeasti.

#### Hyvä (3-4)

Taso 3-4: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet kattavasti ja osaa yhdistellä sekä esitellä niitä. Opiskelijan toiminta osoittaa kokonaisuuksien hallintaa ja hän osaa selittää opintojakson sisältöön kuuluvat seikat. Asioiden tarkastelu on pintapuolista ja melko laajaa.

#### Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat laaja-alaisesti ja osaa yhdistellä niitä monipuolisesti toisiinsa sekä perustella ja arvioida toimintaansa ja päätelmiään. Opiskelija osaa soveltaa tietoaan ja tehdä johtopäätöksiä sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa. Jokaiseen osa-alueeseen on paneuduttu huolellisesti. Asioiden käytännön tarkastelu on erittäin hyvää, asiat nähdään laajasti. Asioihin on tutustuttu syvästi ja oma pohdinta on runsasta.

## KC00CC53 Henkilöstöjohtaminen: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa arvioida yrityksen ulkoisen ympäristön muutosten vaikutuksia strategiaan, johtamiseen ja organisaatiokulttuuriin.

Opiskelija osaa analysoida strategian, organisaatorakenteen ja henkilöstöjärjestelmien väliset vaikutussuhteet ja tuntee henkilöstöjohtamisen säätelyn keskeisimmät asiat, kuten työlainsäädännön lakien piirteet. Opiskelija osaa myös analysoida ja kehittää omaa johtajuuttaan.

Opiskelija osaa tunnistaa perinteiset johtamisteoriat ja johtamiskäytännöt sekä osaa arvioida teorioiden ja käytäntöjen vaikutukset organisaation ilmapiiriin, henkilöstön sitoutumiseen toimintansa kehittämiseksi ja yksilöiden motivaatioon.

Opiskelija osaa toimia työyhteisön jäsenenä, suunnitella, edistää ja toteuttaa työyhteisön toimintaa.

Opiskelija osaa käyttää kehityskeskustelukäytänteitä organisaation osaamisen johtamisessa niin vastuuhenkilönä kuin alaisena.

### Sisältö

- Henkilöstöjohtaminen tänään, tavoitteena oppiva organisaatio.
- Henkilöstöjohtamisen strateginen ulottuvuus ja yrityskulttuuri
- Työsuhdetta keskeisimmin säätelevät lait.
- Johtaminen muuttuvissa organisaatioissa, tilannejohtaminen ja vuorovaikutus
- Yksilöt työyhteisössä, motivaatio, sitoutuminen ja esimies/alais -keskustelut
- Osaamisen kehittäminen, työehtosopimukset ja työlainsäädäntö

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Taso 1-2: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet

#### Hyvä (3-4)

Taso 3-4: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet hyvin

#### Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kiitettävästi ja osaa soveltaa niitä käytäntöön

## **MKONE19-1013 VALINNAISET AMMATTIOPINNOT: 15 op**

### **MKONE19-1014 Teknillisen mekaniikan moduuli: 15 op**

### **KC00CC55 Matriisialgebra: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee matriisilaskennan perusteet ja omaa riittävät tiedot matriisialgebrasta Elementtimenetelmien, Värähtelymekaniikan sekä Koneiden simuloinnin suorittamiseksi.

#### **Sisältö**

- määritelmät, transponointi, determinantti, käänteismatriisi
- lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisu
- Gaussin eliminointimenetelmä
- ominaisarvot ja -vektorit
- diagonalisointi
- matematiikkaohjelmiston käyttö

#### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

tyydyttävä (1-2): opiskelija osaa matriisialgebran perusasiat

##### **Hyvä (3-4)**

hyvä (3-4): opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa matriisialgebran menetelmiä hyvin

##### **Kiitettävä (5)**

kiitettävä (5): opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa matriisialgebran menetelmiä kiitettävästi

## **8C00CC57 Elementtimenetelmät: 4 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa soveltaa elementtimenetelmää rakenteiden mitoituksessa
- osaa soveltaa ohjelmistoja rakenteiden staattisissa analyyseissä

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

#### **Sisältö**

- elementtimenetelmän perusajatus
- jäykkyysmatriisi
- sijoittelusummaus
- kuormitukset
- reunaehdot

- perusyhtälön ratkaisu
- Sauva- ja palkkirakenteet

### **Esitietovaatimukset**

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt suurpiirteisesti ja osaa kertoa sanallisesti miten ilmiöt vaikuttavat. Lisäksi opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät oleellisimmat kaavat

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy vastaamaan aiheeseen liittyviin sanallisiin kysymyksiin oikein. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa aiheeseen liittyviä kaavoja todellisissa laskutehtävissä.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt ja kykenee soveltamaan oppimiaan laskentamenetelmiä työelämän mitoitustehtävissä.

## **8C00CC59 Värähtelymekaniikka: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- ymmärtää rakenteiden värähtelyilmiöt ja niiden merkityksen koneenrakennuksessa
- ymmärtää FEM-ohjelmiston käytön periaatteet rakenteiden dynaamisissa analyyseissä

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

### **Sisältö**

- värähtelyn matemaattinen kuvaaminen
- yhden vapausasteen värähtelyt
- useamman vapausasteen värähtelyt
- ominaistajuudet ja -muodot
- vaimennus

### **Esitietovaatimukset**

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra, Elementtimenetelmät

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt suurpiirteisesti ja osaa kertoa sanallisesti miten ilmiöt vaikuttavat. Lisäksi opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät oleellisimmat kaavat.

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy vastaamaan aiheeseen liittyviin sanallisiin kysymyksiin oikein. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa aiheeseen liittyviä kaavoja todellisissa laskutehtävissä.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää aiheeseen liittyvät ilmiöt ja kykenee soveltamaan oppimiaan laskentamenetelmiä työelämän mitoitustehtävissä.

## 8C00CC61 Koneiden simulointi: 4 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa rakenteiden laskentamallien tekemisen periaatteet
- osaa FEM-ohjelmiston käytön koneiden ja rakenteiden mekaanisen toiminnan staattisessa ja dynaamisessa simuloinnissa

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

### Sisältö

- esikäsittelijä, ratkaisija, jälikäsitelijä
- tiedonsiirto CAD-ohjelmistosta
- elementtityypit
- materiaalmallit
- staattinen ja dynaaminen analyysi

### Esitietovaatimukset

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra, Elementtimenetelmät, Värähtelymekaniikka

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet ja kykenee hyödyntämään niitä työssään

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet hyvin ja osaa myös hahmottaa yhteyksiä opittujen asioiden välillä

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kiitettävästi ja osaa arvioida ja perustella opintojakson sisältöä

## MKONE19-1015 Materiaalisuunnittelun moduuli: 15 op

## 8C00CC63 Muovien teknologia: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa polymeerikemian peruskäsitteet
- osaa tunnistaa teknillisesti tärkeät muovit
- osaa tunnistaa muovien käyttöominaisuudet ja käyttöalat

### Sisältö

- Muovien rakenne
- fysikaaliset ja mekaaniset ominaisuudet
- valmistus, työstö ja liittäminen
- muovien käyttöalat

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija tuntee yleisimmät muovilaadut ja niiden käyttöympäristön.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija pystyy tunnistamaan yleisimmät muovilaadut ja niiden ominaisuuksia ja tuntee valmistustekniikkaa.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa soveltaa muovilaatujen valintaa vaatimusten mukaisissa kohteissa käyttäen hyväksi nykyaikaista valmistustekniikkaa.

**8C00CC65 Materiaalitekniikka 2: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa metallien tutkimustekniikkaan liittyvät ainetta rikkomattomat ja ainetta rikkovat tarkastus- ja tutkimusmenetelmät
- osaa ohutlevyn muovauksen periaatteet
- osaa teräksen pinnoittamismenetelmiä
- osaa tunnistaa superplastiset materiaalit
- osaa tunnistaa erilaisia rakenneteräksiä

**Sisältö**

- metallien muovaus
- ohutlevyn muovauksen suunnittelu
- metallien tutkiminen, vaurioanalyysi
- teräksen karkenevuus
- alumiiniseokset
- teräslaatuja, pinnoittaminen
- superplastiset ominaisuudet ja materiaalit
- materiaalistandardit
- korroosio
- auton korin rakennemateriaalit

**Esitietovaatimukset**

Materiaalitekniikka 1, Muovien teknologia

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa metallimateriaalien ominaisuuksia ja niiden käyttömahdollisuuksia.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa materiaaliominaisuuksien vaikutuksen niiden käyttömahdollisuuksiin.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa soveltaa valmistuksen ja tuotteen käytön vaatimuksia



materiaaliominaisuuksiin.

## **8C00CC67 Materiaalien valinta: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa tunnistaa materiaalien valintaan liittyvät periaatteet
- osaa suorittaa materiaalin valintaprosessin

### **Sisältö**

- yleisiä periaatteita
- valintaprosessi
- rasiustyytit
- valintakartat
- taloudellisten seikkojen huomioiminen

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa tunnistaa materiaalinvalintaan liittyvät vaatimukset.

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa suorittaa materiaalinvalintaprosessin ja osaa perustella valintansa.

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa suorittaa materiaalinvalintaprosessin hyvin ja pystyy soveltamaan tuotteen käyttöympäristön ja valmistustekniikan vaatimukset huomioiden valintaprosessin vaihtoehdot.

## **8C00CC69 Materiaalisuunnittelun laboraatiot: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa suunnitella ja valmistaa tuotteen ottaen huomioon tuotteen sekä sen valmistustekniset vaatimukset
- osaa tunnistaa standardien vaatimukset tuotteelle
- osaa toimia itsenäisesti tutkimusmenetelmän toteuttamisessa

### **Sisältö**

- tuotteen suunnittelu
- piirtäminen
- mitoittaminen
- valmistaminen
- konepajan koneiden itsenäinen käyttäminen
- standardit
- näytteiden tekeminen ja analysointi

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa käyttää nykyaikaisia suunnitteluvälineitä tuotteen suunnitteluun ja pystyy käyttämään manuaali koneita osien valmistamiseen

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa standardien tuomat vaatimukset valmistettavaan tuotteeseen ja pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan sen.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa soveltaa materiaalin ominaisuuksia valmistusmenetelmään, standardeihin ja nykyaikaisten työvälineiden käyttöön.

**MKONE19-1016 Automaatiojärjestelmien moduuli: 15 op****KL00CC71 Automaation perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija pystyy erottamaan erilaiset automaatiojärjestelmät ja tunnistaa niissä käytettävät komponentit. Hän tunnistaa automaattisen järjestelmän toiminnan edellytykset. Rele- ja PLC - ohjauksien, yleisimpien antureiden ja toimilaitteiden rakenteen, toiminnan sekä niiden liitynnät. Opiskelija oppii automaatiotekniikassa tarvittavan loogisen ajattelutavan perusteet.

**Sisältö**

Automaation ja automaatiotekniikan kehitys. Mitä on automaatio. Ohjaus ja säätö, automaation ohjausjärjestelmät, anturit, toimilaitteet, ohjelmoitavat logiikat, ohjausjärjestelmän komponentit. Anturien ja toimilaitteiden yleisimmät kytkennät ohjelmoitaviin logiikoihin. Kytkeä harjoitukset laboratoriossa. Opintojaksolla tutustutaan käytännössä erilaisiin automaation ohjausjärjestelmiin.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2; Opiskelija osaa opintojakson perusasiat.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4; Opiskelija osaa opintojakson asiat hyvin.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5; Opiskelija osaa opintojakson asiat hyvin ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.

**KC00CC73 Anturitekniikka: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa koneautomaatiossa käytettävät perusanturit sekä osaa selittää antureiden toimintaperiaatteet, sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet sekä

suoritusarvot. Opiskelija osaa valita oikean anturin ratkaistavaan tunnistus tai mittausta ongelmaan ja osaa suunnitella ja rakentaa antureiden sähköiset liitännät ja kytkemään ne ohjauslaitteisiin. Lisäksi opiskelija osaa liittää anturin myös yleiseen kenttäväylään.

### Sisältö

- anturi- ja mittaustekniikan perusteet
- suojausluokat
- kaksitilaiset anturit
- läsnäoloa tunnistavat anturit
- suuretta mittaavat anturit
- tunnistusjärjestelmät
- liikkeen mittausta
- konenäön perusteet
- Anturien kytkentä- sekä mittausharjoitukset laboratoriossa

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

#### Tyydyttävä (1-2)

Opiskelija tuntee ja hallitsee tyydyttävässä määrin antureiden perustoiminnan ja - käsitteet. Hän kykenee ratkaisemaan perusantureissa olevia vikoja ja korvaamaan vioittuneen vastaavalla anturilla.

#### Hyvä (3-4)

#### Hyvä (3-4)

Opiskelija tuntee hyvin antureihin liittyvät peruskäsitteet ja niiden toimintaperiaatteet. Hän kykenee soveltamaan tietämystään erityyppisten ongelmien ratkaisemisessa ja valitsemaan sopivan anturin joko vioittuneen tilalle tai uuteen kohteeseen.

#### Kiitettävä (5)

#### Kiitettävä (5)

Opiskelija tuntee kiitettävästi erilaisten antureiden käsitteet ja toimintaperiaatteet. Hän kykenee valitsemaan perusantureiden lisäksi myös erikoisantureita erilaisiin sovelluksiin ja ympäristöihin.

## KC00CC75 Robotiikka: 4 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee eri robottityypit. Hän pystyy tarkastelemaan robottia ja robotin käyttöä sekä tehdasautomaatiossa sekä muilla robotiikan sovellusalueilla. Tuntee teollisuusrobotin rakenteen, ominaisuudet, koordinaatistot, roboteissa käytettävät lisälaitteet. Oppii käsittelemään sekä ohjelmoimaan teollisuusrobotteja On- ja Off-line ohjelmointitavoilla. Antaa perusvalmiudet suunnitella ja valita teollisuusrobotin lisävarusteineen tuotteiden automaatiokäsittelyyn.

### Sisältö

Robottityypit, teollisuusrobotin mekaaninen rakenne, ohjausjärjestelmät, ominaisuudet, koordinaatistot sekä robottien lisävarusteet. ABB teollisuusrobotin käsittely sekä On- sekä Offline ohjelmointi. Motoman robotin käsittely On-line ohjelmointi. Robottien käsittely ja ohjelmointiharjoitukset laboratoriossa.

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Opiskelija tuntee eri robottityypit, niiden rakenteet ja sovelluskohteet. Opiskelija osaa ohjelmoida ABB robotille yksinkertaisia liikekäskyjä.

#### **Hyvä (3-4)**

##### **Hyvä (3-4)**

Opiskelija tuntee eri robottityypit, niiden rakenteet ja sovelluskohteet. Opiskelija osaa ohjelmoida ABB robotille yksinkertaisia liikekäskyjä. Opiskelija osoittaa kykyä soveltaa luennoilla opittua tietoa laboratorioharjoituksissa.

#### **Kiitettävä (5)**

##### **Kiitettävä (5)**

Opiskelija tuntee eri robottityypit, niiden rakenteet ja sovelluskohteet. Opiskelija osaa ohjelmoida ABB ja Motoman vaativampia ohjelmia sekä On-Line, että Off-Line ohjelmointina.

## **KC00CC77 Automaatiojärjestelmän suunnittelu: 5 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- Ymmärtää simuloinnin merkityksen automaatiojärjestelmän suunnittelussa
- Osaa mallintaa simulointiohjelmistolla tuotannon automaattisten järjestelmien keskeisimpiä elementtejä (koneet, kuljettimet, robotit, varastot jne.).
- Osaa luoda simulointiohjelmistolla kappaletavaratuotannon simuloiteja

### **Sisältö**

- Simuloinnin merkitys automaatiojärjestelmien suunnittelussa (sovelluskohteet, edut/rajoitukset, simulointiprojektin vaiheet ja sisältö)
- Simulointiohjelmiston perusteet (käyttöliittymä, ohjelmiston ominaisuudet)
- Simulointiohjelmiston kirjastokomponentit
- Simulointiohjelmistolla mallinnetut komponentit
- Simulointimallien rakentaminen erityyppisiä komponentteja yhdistämällä

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija ymmärtää simuloinnin merkityksen automaattisten järjestelmien suunnittelussa ja osaa rakentaa yksinkertaisia simulointimalleja.

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija ymmärtää simuloinnin merkityksen automaattisten järjestelmien suunnittelussa ja osaa rakentaa simulointimalleja käyttämällä kirjastokomponentteja ja yksinkertaisia itserakennettuja komponentteja. Osaa tulkita Python-scriptiä.

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija ymmärtää simuloinnin merkityksen automaattisten järjestelmien suunnittelussa ja osaa rakentaa simulointimallin yhdistämällä itserakennettuja komponentteja ja kirjastokomponentteja laajemmiksi kokonaisuuksiksi. Kykenee osittain soveltamaan Python-scriptiä simulaation rakentamisessa.

## **MKONE19-1017 PROJEKTIOPINNOT: 27 op**

### **Osaamistavoitteet**

Työpaikkaopintojen tavoitteena on saada opiskelijan henkilökohtaisen tavoiteasettelun mukaisesti uutta, syventävää tai laajempaa osaamista tutkinto-ohjelman mukaisesta ammattialasta. Opiskelu on suunnitelmallista ja sen yksityiskohtaisista tavoitteista, sisällöstä, toteutuksesta ja arvioinnista sovitaan yhdessä oppilaitoksen, työnantajan ja opiskelijan kesken.

## **8C00BE59 Projektiojintojakso: 27 op**

### **Osaamistavoitteet**

Työpaikkaopintojen tavoitteena on saada opiskelijan henkilökohtaisen tavoiteasettelun mukaisesti uutta, syventävää tai laajempaa osaamista tutkinto-ohjelman mukaisesta ammattialasta. Opiskelu on suunnitelmallista ja sen yksityiskohtaisista tavoitteista, sisällöstä, toteutuksesta ja arvioinnista sovitaan yhdessä oppilaitoksen, työnantajan ja opiskelijan kesken.

### **Sisältö**

Opinnoissa painottuvat insinöörin ammattiin liittyvät työtehtävät. Opintosuoritukset koostuvat työnantajan antamista työtehtävistä sekä erillisistä työtehtäviä sivuavista, tukevista tai syventävistä oppimistehtävistä. Opintojen ohjauksesta työpaikalla vastaa yrityksen vastuuhenkilö, oppilaitoksessa ohjaava opettaja.

Monimuoto-opiskelija suorittaa projektiojintojakson yleisesti omalle työpaikalleen.

### **Esitietovaatimukset**

Riittävästi ammattiopintoja tai hyvä työkokemus.

### **Lisätiedot**

Projektiojinnot ovat numeroarvosanalla arvioitavia opintoja. Arviointiin osallistuvat työntekijä lausunnollaan, opiskelija itsearviointilla sekä ohjaava opettaja, joka määrittelee lopullisen arvosanan. Kukin oppimistehtävä arviointineen tallennetaan opiskelijan opintosuorituksiin.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2; Oppimistehtävä suoritettu hyväksyttävästi. Saavutetut tulokset täyttävät jossain määrin asetetut tavoitteet. Motivaatio oppimistehtävän tekemiseen ja työstä tuotettu dokumentaatio on vaatimatonta.

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4; Oppimistehtävä suoritettu hyvin. Saavutetut tulokset täyttävät aloituskokouksessa asetetut tavoitteet. Opiskelija on pystynyt soveltamaan oppimistaan ja osaamistaan hyvin. Työn raportointi ja muu dokumentointi on virheetöntä.

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5; Oppimistehtävä suoritettu erinomaisesti. Saavutetut tulokset täyttävät aloituskokouksessa asetetut tavoitteet. Opiskelija on pystynyt soveltamaan oppimistaan ja osaamistaan erinomaisesti.

Työn raportointi ja muu dokumentointi on virheetöntä. Työssä opiskelija tuo esiin uusia edistyksellisiä näkökulmia ja kehitysehdotuksia.

## **MKONE19-1018 VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT: 15 op**

### **8C00CC85 CAD -jatkokurssi: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa mukauttaa CAD suunnitteluympäristön piirustus pohjia ja osaluetteloita sekä liittää niihin suunnittelutietoja,
- osaa CAD suunnitteluympäristön avulla mallintaa koneenosia ohutlevytuotteena ja hitsattuna rakenteena,
- osaa suunnitella parametrisia osaperheitä,
- osaa käyttää Inventorin keskeisiä erikoistyökaluja kuten akseligenaattoria ja erilaisia parametrisia osia

#### **Sisältö**

Piirustus pohjan luonti ja suunnittelutiedon liittäminen siihen. Ohutlevykappaleen mallintaminen, hitsattavan koneenosien suunnittelu, akseligenaattori, laakerien ja muiden parametristen koneenosien liittäminen kokoonpanoihin. Osaluettelot ja niiden mukauttaminen. Tuoteperheen rakentaminen.

#### **Esitietovaatimukset**

Tekninen piirustus ja CAD 1 sekä CAD 2

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2)

Opiskelija osaa teknisen piirustuksen ja osa mallintaa 3D-malleja parametrisesti.

##### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4)

Opiskelija osaa mallintaa parametrisia 3D-kappaleita ja tehdä piirustuksia. Lisäksi opiskelija osaa tehdä visualisoituja malleja, liiketarkasteluja, putkistosuunnittelua ja runkosuunnittelua.

##### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5)

Opiskelija osaa mallintaa parametrisia 3D-kappaleita ja tehdä piirustuksia. Lisäksi opiskelija osaa tehdä vaativia visualisoituja malleja, liiketarkasteluja, putkistosuunnittelua ja runkosuunnittelua.

### **KC00CD03 Matematiikan perusopintojakso: 2 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käsitellä kirjainlausekkeita ja ratkaista ensimmäisen asteen yhtälön.

#### **Sisältö**

Lausekkeiden läsittely, ensimmäisen asteen yhtälö

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja/esitietoja ei tarvita

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

tyydyttävä (1 - 2): opiskelija osaa perusasiat algebrasta

**Hyvä (3-4)**

hyvä (3 - 4): opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa algebran alkeita hyvin

**Kiitettävä (5)**

kiitettävä (5): opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa algebran alkeita kiitettävästi

**MKONE19-1019 Ostoinsinöörin moduuli: 6 op****LT00CD09 Ostotoiminta: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kuvata ostoprosessin sisällön sekä selittää ostotoiminnan roolia yrityksen kilpailukyvyyn luomisessa ja ylläpitämisessä. Opiskelija tunnistaa toimitusketjun hallinnan keskeiset mekanismit. Opiskelija osaa kuvata ja luokitella ostotoiminnan prosesseja sekä verrata vaihtoehtoisia ostostrategioita ja -käytäntöjä. Opiskelija tunnistaa keskeiset julkisiin hankintoihin liittyvät erityispiirteet ja osaa hankkia lisätietoja hankintamenettelyistä.

**Sisältö**

- Ostoprosessi ja organisaationaalinen ostokäyttäytyminen
- Ostaminen osana yrityksen strategiaa
- Toimitusketjun hallinnan pääpiirteet
- Ostostrategiat
- Julkiset hankinnat

**Esitietovaatimukset**

Liiketoimintaosaamisen perusteet tai vastaavat tiedot

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Opiskelija on suorittanut annetut tehtävät ja on osallistunut opintojaksoon. Opiskelija osaa ohjatusti kuvata ostoprosessin sisällön sekä selittää ostotoiminnan roolia yrityksen kilpailukyvyyn luomisessa ja ylläpitämisessä. Opiskelija tunnistaa toimitusketjun hallinnan keskeisimmät mekanismit. Opiskelija osaa tyydyttävästi kuvata ja luokitella ostotoiminnan prosesseja sekä verrata vaihtoehtoisia ostostrategioita ja -käytäntöjä. Opiskelija tunnistaa keskeisimmät julkisiin hankintoihin liittyvät erityispiirteet ja osaa hankkia lisätietoja hankintamenettelyistä.

**Hyvä (3-4)**

Opiskelija on suorittanut annetut tehtävät hyvin ja on osallistunut aktiivisesti opintojaksoon. Opiskelija osaa kuvata ostoprosessin sisällön sekä selittää ostotoiminnan roolia yrityksen kilpailukyvyyn luomisessa ja ylläpitämisessä. Opiskelija tunnistaa toimitusketjun hallinnan keskeiset mekanismit. Opiskelija osaa hyvin kuvata ja luokitella ostotoiminnan prosesseja sekä verrata vaihtoehtoisia ostostrategioita ja -käytäntöjä. Opiskelija tunnistaa keskeiset julkisiin hankintoihin

liittyvät erityispiirteet ja osaa hankkia lisätietoja hankintamenettelyistä.

#### **Kiitettävä (5)**

Opiskelija on suorittanut annetut tehtävät kiitettävästi ja on osallistunut aktiivisesti ja rakentavasti opintojaksoon. Opiskelija osaa kattavasti kuvata ostoprosessin sisällön sekä selittää ostotoiminnan roolia yrityksen kilpailukyvyyn luomisessa ja ylläpitämisessä. Opiskelija tunnistaa kaikki toimitusketjun hallinnan keskeiset mekanismit. Opiskelija osaa kuvata ja luokitella ostotoiminnan prosesseja sekä verrata vaihtoehtoisia ostostrategioita ja -käytäntöjä kriittisesti. Opiskelija tunnistaa laajalti julkisiin hankintoihin liittyvät erityispiirteet ja osaa hankkia lisätietoja hankintamenettelyistä.

### **LT00CD11 Logistiikka: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

- Opiskelija ymmärtää logistiikan käsitteen ja virrat
- Opiskelija osaa määritellä kuljetusten taloudelliset ja laadulliset ominaispiirteet.
- Opiskelija osaa vertailla eri kuljetusmuotojen hyviä ja huonoja puolia.
- Opiskelija osaa selittää varastoinnin motiivit ja talouden, logistisen asiakaspalvelun sekä kierrätyslogistiikan.
- Opiskelija osaa esittää materiaalivirrat ja niiden optimaalisen suunnittelun sekä ohjauksen kokonaisvaltaisesti niin toiminnalliselta kuin taloudelliseltakin kannalta.

#### **Sisältö**

- Kuljetukset ja niiden merkitys, logistinen ketju sekä jakelu.
- Kuljetussuunnittelu sekä kuljetusten riskienhallinta.
- Pakkaus.
- Varastot ja niiden taloudellinen ja toiminnallinen merkitys.
- Fyysinen varastointi, varastoinnin ja kuljetusten välinen yhteys.
- Logistisen asiakaspalvelun merkitys, joustavuus ja kustannukset.
- Asiakaspalvelustrategiat ja asiakaspalvelun hinnoittelu.
- Logistiikka ja kierrätys.

#### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Opiskelija ymmärtää tyydyttävästi logistiikan käsitteen ja virrat. Opiskelija osaa määritellä tyydyttävästi kuljetusten taloudelliset ja laadulliset ominaispiirteet. Opiskelija osaa vertailla tyydyttävästi eri kuljetusmuotojen hyviä ja huonoja puolia. Opiskelija osaa selittää tyydyttävästi varastoinnin motiivit ja talouden, logistisen asiakaspalvelun sekä kierrätyslogistiikan. Opiskelija osaa esittää tyydyttävästi materiaalivirrat ja niiden optimaalisen suunnittelun sekä ohjauksen kokonaisvaltaisesti niin toiminnalliselta kuin taloudelliseltakin kannalta.

##### **Hyvä (3-4)**

Opiskelija ymmärtää hyvin logistiikan käsitteen ja virrat. Opiskelija osaa määritellä hyvin kuljetusten taloudelliset ja laadulliset ominaispiirteet. Opiskelija osaa vertailla hyvin eri kuljetusmuotojen hyviä ja huonoja puolia. Opiskelija osaa selittää hyvin varastoinnin motiivit ja talouden, logistisen asiakaspalvelun sekä kierrätyslogistiikan. Opiskelija osaa esittää hyvin materiaalivirrat ja niiden optimaalisen suunnittelun sekä ohjauksen kokonaisvaltaisesti niin toiminnalliselta kuin taloudelliseltakin kannalta.



**Kiitettävä (5)**

Opiskelija ymmärtää erinomaisesti logistiikan käsitteen ja virrat. Opiskelija osaa määritellä erinomaisesti kuljetusten taloudelliset ja laadulliset ominaispiirteet. Opiskelija osaa vertailla erinomaisesti eri kuljetusmuotojen hyviä ja huonoja puolia. Opiskelija osaa selittää erinomaisesti varastoinnin motiivit ja talouden, logistisen asiakaspalvelun sekä kierrätyslogistiikan. Opiskelija osaa esittää erinomaisesti materiaalivirrat ja niiden optimaalisen suunnittelun sekä ohjauksen kokonaisvaltaisesti niin toiminnalliselta kuin taloudelliseltakin kannalta.

**MKONE19-1020 HARJOITTELU: 30 op****KC23EK2001 Harjoittelu 1: 10 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy ja harjaantuu ohjatusti erityisesti ammattiopintojen kannalta alan keskeisiin käytännön työtehtäviin sekä tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä.

**Sisältö**

Tutustua ammattialaan ja soveltaa oppimiaan asioita käytäntöön. Käytännön työtä seitsemän viikon ajan.

**Arviointikriteerit****Hyväksytty/hylätty****Hyväksytty**

Opiskelijalla on näkemys oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista.

Osaa tarkastella kriittisesti reflektoiden omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

**Hylätty**

Opiskelija ei ole noudattanut tehtyä harjoittelusuunnitelmaa tai opiskelijalla ei ole näkemystä oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista tai ei osaa tarkastella omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

**KC23EK2002 Harjoittelu 2: 10 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy ja harjaantuu ohjatusti erityisesti ammattiopintojen kannalta alan keskeisiin käytännön työtehtäviin sekä tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä.

**Sisältö**

Tutustua ammattialaan ja soveltaa oppimiaan asioita käytäntöön. Käytännön työtä 7 viikon ajan.

**Esitietovaatimukset**

Harjoittelu 1

**Arviointikriteerit****Hyväksytty/hylätty****Hyväksytty**

Opiskelijalla on näkemys oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista.

Osaa tarkastella kriittisesti reflektoiden omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

**Hylätty**

Opiskelija ei ole noudattanut tehtyä harjoittelusuunnitelmaa tai opiskelijalla ei ole näkemystä oman

alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista tai ei osaa tarkastella omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

### **KC23EK2003 Harjoittelu 3: 10 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy ja harjaantuu ohjatusti erityisesti ammattiopintojen kannalta alan keskeisiin käytännön työtehtäviin sekä tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä.

#### **Sisältö**

Tutustua ammattialaan ja soveltaa oppimiaan asioita käytäntöön. Käytännön työtä seitsemän viikon ajan.

#### **Esitietovaatimukset**

Harjoittelu 1 ja 2

#### **Lisätiedot**

Harjoittelusta ja raportoinnista on erillinen ohjeistus, lisäksi harjoittelupaikan ohjeet.

#### **Arviointikriteerit**

##### **Hyväksytty/hylätty**

##### **Hyväksytty**

Opiskelijalla on näkemys oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista.

Osaa tarkastella kriittisesti reflektoiden omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

##### **Hylätty**

Opiskelija ei ole noudattanut tehtyä harjoittelusuunnitelmaa tai opiskelijalla ei ole näkemystä oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista tai ei osaa tarkastella omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

### **MKONE19-1021 OPINNÄYTETYÖ: 15 op**

### **KC00F99999 Opinnäytetyö: 15 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kehittää ja osoittaa valmiuksiaan soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintoihin liittyvässä käytännön asiantuntijatehtävässä. Opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja raportoida tutkimus-, suunnittelu- tai kehityshankkeen soveltaen opiskeluaikana opittuja tietojaan ja etsimällä puuttuvat tiedot ongelmien ratkaisemiseksi. Kypsyysnäytteessä opiskelija osoittaa perehtyneisyytensä alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.

#### **Sisältö**

- Opinnäytetyön suunnittelu, toteutus ja raportointi
- Opinnäytetyön aiheen esittely
- Opinnäytetyöseminaari
- Kypsyysnäyte

#### **Esitietovaatimukset**

Tutkimus- ja kehittämistyö

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Opinnäytetyö arvioidaan Seinäjoen ammattikorkeakoulun opinnäytetöiden arviointikriteereiden

perusteella.

**Hyvä (3-4)**

Opinnäytetyö arvioidaan Seinäjoen ammattikorkeakoulun opinnäytetöiden arviointikriteereiden perusteella.

**Kiitettävä (5)**

Opinnäytetyö arvioidaan Seinäjoen ammattikorkeakoulun opinnäytetöiden arviointikriteereiden perusteella.