

## Seinäjoen Ammattikorkeakoulu Oy

# KONE18 Insinööri (AMK), Konetekniikka, Päivätoteutus

### TUTKINTO-OHJELMAN KUVAUS JA OSAAMISALUEET

Auto- ja työkonetekniikan sv:

Auto- ja työkonetekniikan suuntautumisessa koulutetaan autoinsinöörejä, jotka hallitsevat koneenrakentajan perustaitojen lisäksi auto- ja työkonenealan erikoistaitoja ja osaamista.

Opinnoissa perehdytään mm. koneensuunnitteluun, autojen rakennetekniikkaan, autoelektroniikkaan, työkonetekniikkaan ja yritystoimintaan. Työharjoittelussa ja projektiopinnoissa saadaan käytännön kokemus niin työntekijätason tehtävistä kuin myös todellisista insinöörinkin tehtävistä.

Autoala on yksi merkittävimmistä maailmaa muuttaneista teollisuuden aloista. Muutoksia on tapahtunut Henry Fordin ajoista tähän päivään tultaessa ja tulee edelleen tapahtumaan. Autoinsinöörin ammattikunta on tänäkin päivänä tekniikan suunnannäyttäjä ja osaamisellaan varmistaa tekniikan edelleen kehittymisen ja ammattikunnan arvostuksen säilymisen.

Kone- ja tuotantotekniikan sv:

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.

Työllisyysnäkökulmasta 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

Auto- ja 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 sekä erityisesti autoinsinöörillä myös vakuutus- tai katsastusala.

### 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
<b>KONE16-1052</b>	<b>KAIKILLE YHTEISET PERUSOPINNOT</b>					<b>20</b>
<b>KONE16-1053</b>	<b>Osaajaksi kehittyminen</b>					<b>10</b>
YPO1A2	Opiskelu- ja työelämäosaamisen kehittyminen	2				2
YPO2A2	Kansainväliseksi osaajaksi kehittyminen		2			2
YPO3A3	Viestintätaidot	3				3
YPO4A3	Tieto- ja viestintäteknikka	3				3
<b>KONE16-1054</b>	<b>Liiketoiminta- ja yrittäjyysosaaminen</b>					<b>5</b>
XX00BE90	Yritystoiminta ja yrittäjyys		1,5	1,5		3
XX00BE91	SeAMK innovaatioviikko	2				2
<b>KONE16-1055</b>	<b>Tutkimus- ja projektiosaaminen</b>					<b>5</b>
YPO1C2	Tutkimus- ja kehittämistyön perusteet				2	2
YPO2C3	Projektitoiminnan perusteet	3				3
<b>KONE16-1056</b>	<b>TEKNIIKAN YHTEISET PERUSOPINNOT</b>					<b>42</b>
<b>KONE16-1057</b>	<b>Kieliopinnot</b>					<b>9</b>
8C00BT52	Ruotsi		3			3
VIRKARUKI	Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, kirjallinen					0
VIRKARUSU	Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, suullinen					0
8C00BT53	Työelämän englanti	3				3
8C00BT54	Ammattialan englanti			3		3
<b>KONE16-1058</b>	<b>Matematiikka</b>					<b>15</b>
KC00AMT1030	Algebra ja geometria	4				4
KC00AMT1010	Vektorit ja matriisit	3				3
KC00AMT1020	Differentiaali- ja integraalilaskenta		3			3
KC23AK10056	Differentiaaliyhtälöt ja talousmatematiikka		3			3
KC00AMT1040	Tietokoneavusteinen matematiikka			2		2
<b>KONE16-1059</b>	<b>Fysiikka ja kemia</b>					<b>18</b>
KC00AFY1000	Mekaniikka	3				3
KC00AFY1010	Sähkö- ja lämpöoppi	3				3
KC23AK10152	Autotekniikan fysiikka		3			3
KC23AK10153	Konetekniikan fysiikka		3			3
KC00AFY1020	Fysiikan laboratoriotyöt	3				3

KC23AK10151	Kemian perusteet	3	3
KONE16-1060	AMMATTIOPINTOJEN PERUSTEET		38
KC23BK20014	Tekninen piirustus ja CAD 1	3	3
KC23BK20015	Tekninen piirustus ja CAD 2	2	2
8C00BL47	Materiaalitekniikka 1	4	4
KC23BK20036	Valmistustekniikka	5	5
KC23BK20051	Statiikka	3	3
KC23BK20062	Dynamiikka		3
KC23BK20071	Lujuusoppi 1	4	4
KC23BK20092	Koneenosat	4	4
KC23BK20101	Sähkötekniikka ja elektroniikka	4	4
KC00BOHPE10	Ohjelmoinnin perusteet 1	3	3
8C00BS93	Auto- ja konetekniikan perusteet	3	3
KONE16-1061	AMMATTIOPINTOJEN MODUULIT		90
KONE16-1062	Autotekniikan moduuli		15
KC04BA40101	Ajoneuvolait	2	2
KC04BA40031	Autotekniikka 1	3	3
KC04BA40021	Autotekniikka 2	3	3
KC04BA40072	Autotekniikka 3		4
KC04BA60022	Moottorioppi	3	3
KONE16-1063	Autoelektroniikan moduuli		15
KC04BA50071	Auton sähkövarusteet	3	3
KC04BA50052	Auto- ja työkone-elektroniikka 1	3	3
KC04BA50053	Auto- ja työkone-elektroniikka 2		3
KC04BA50076	Autolaboraatiot 1	2	2
KC04BA50078	Autolaboraatiot 2		2
KC04BA50079	Autolaboraatiot 3		2
KONE16-1064	Työkonetekniikan moduuli		16
8C00BT16	Hydraulitekniikka	3	3
KC04BA60032	Liikkuvat työkoneet	3	3
KC04BA60070	Hyötyajoneuvot		4
KC04BA70012	Maatalouskonetekniikka		4
KC04BA70050	Työkonetekniikan laboraatiot		2
KONE16-1065	Tuotantotekniikan moduuli		15
KC23BK30011	NC-tekniikka	3	3
KC23BK30021	Tuotantojärjestelmät	3	3
KC23BK30031	Laatutekniikka		3
KC00BYT1010	Tuotannonohjaus		3
KC23BK30051	Tuotantotekniikan laboraatiot		3
KONE16-1066	Koneensuunnittelun moduuli		16
KC23BK40011	Lujuusoppi 2	3	3

8C00BT16	Hydraulitekniiikka	3	3
8C00BT15	Paineilmatekniiikka	2	2
KC23BK40013	Hitsaustekniiikka	4	4
KC23BK40053	Tuotekehitys	4	4
<b>KONE16-1067</b>	<b>Yritystoiminnan moduuli</b>		<b>13</b>
8C00BT57	Teollisuustalous	2	2
KC04CA85013	Työelämän viestintä	2	2
KC00BYT1040	Markkinointi	3	3
KC00BYT1041	Autoalan markkinointi ja palvelu	3	3
KC00BYT1050	Henkilöstöjohtaminen	3	3
<b>KONE16-1068</b>	<b>VALINNAISET AMMATTIOPINNOT</b>		<b>15</b>
<b>KONE16-1069</b>	<b>Teknillisen mekaniikan moduuli</b>		<b>15</b>
KC23CK70011	Matriisialgebra	3	3
8C00BE69	Elementtimenetelmät	4	4
8C00BE70	Värähtelymekaniikka	4	4
8C00BE71	Koneiden simulointi	4	4
<b>KONE16-1070</b>	<b>Materiaalisuunnittelun moduuli</b>		<b>15</b>
8C00BE72	Muovien teknologia	3	3
8C00BE73	Materiaalitekniikka 2	4	4
8C00BE74	Materiaalien valinta	4	4
8C00BE75	Materiaalisuunnittelun laboraatiot	4	4
<b>KONE16-1071</b>	<b>Automaatiojärjestelmien moduuli</b>		<b>15</b>
KL25AB10000	Automaation perusteet	3	3
KC23CK90021	Anturitekniikka	3	3
KC23CK90031	Robottiikka	4	4
KC23CK90042	Automaatiojärjestelmän suunnittelu	5	5
<b>KONE16-1072</b>	<b>PROJEKTIOPINNOT</b>		<b>27</b>
8C00BE61	Projektipaja	2,4 4,8 4,8	12
8C00BE60	Projektiojaintajakso	15	15
<b>KONE16-1073</b>	<b>VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT</b>		<b>15</b>
KC23DK20010	CAD -insinöörin työkalu	2	2
8C00BE76	CAD -jatkokurssi	3	3
8C00BT15	Paineilmatekniiikka	2	2
KC23BK40053	Tuotekehitys	4	4
KC23CK70011	Matriisialgebra	3	3
8C00BE69	Elementtimenetelmät	4	4
8C00BE70	Värähtelymekaniikka	4	4
8C00BE71	Koneiden simulointi	4	4
KC04BA60062	Huolto- ja korjaamotoiminta	2	2
KC04CA80052	Koritekniikka	3	3
KC23DK10040	Matematiikan perusopintojakso	2	2

KC04AYEN001	Täydennyskurssi, englanti	2	2
KL04AYRU001	Täydennyskurssi, ruotsi	2	2
KONE16-1074	Ostoinsinöörin moduuli		0
LTVATT103	Ostotoiminta	3	3
LTVATT102	Logistiikka	3	3
KONE17-1002	SeAMK-TTY opintopolku, matematiikka		15
8X00BE29	Insinöörimatematiikka 123	7	7
8X00BE30	Insinöörimatematiikka 4	4	4
8X00BE31	Todennäköisyyslaskenta	4	4
KONE17-1003	Digitaalinen valmistus		0
KL25AB75100	Konseptisuunnittelu	3	3
KL25AB75200	Tuotantoprosessien suunnittelu	3	3
KL25AB75300	Tuotannon simulointi		3 3
KONE16-1075	HARJOITTELU		30
KC23EK20013	Harjoittelu 1	15	15
KC23EK20014	Harjoittelu 2	7,5	7,5 15
KONE16-1076	OPINNÄYTETYÖ		15
8C00BT14	Opinnäytetyö	5	10 15

## KONE16-1052 KAIKILLE YHTEISET PERUSOPINNOT: 20 op

## KONE16-1053 Osaajaksi kehittyminen: 10 op

## YPO1A2 Opiskelu- ja työelämäosaamisen kehittyminen: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- toimia ammattikorkeakoulun opiskelu- ja toimintaympäristössä
- kehittää omia oppimis- ja työnhakutaitojaan
- nimetä keskeisiä työelämään ja työsuhteeseen liittyviä sääntöjä ja velvollisuuksia
- käyttää monipuolisia oppimis- ja työympäristöjä omassa opiskelussa ja työelämässä

### Sisältö

- AMK-koulutuksen opintojen rakenne
- Opiskeluun orientoituminen omassa tutkinto-ohjelmassa
- Korkeakouluopiskelu ja sitä ohjaavat säädökset, SeAMKin toimintaperiaatteet ja säännöt
- SeAMK yhteisönä ja oppimisympäristönä sekä opiskelijakunnan toiminta
- SeAMKin kirjastopalvelut
- Opiskelu- ja oppimistaidot sekä niissä kehittyminen
- Opintososiaaliset palvelut ja hyvinvointipalvelut SeAMKissa
- Urasuunnitteluun ja työnhakemiseen liittyvän osaamisen kehittäminen
- Työsuhteen ehdot ja työntekijänä toimiminen

### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita

### Arviointikriteerit

**Hyväksytty/hylätty**

- hyväksytty / hylätty

Hyväksytty: Opiskelija osallistuu opintojakson tapaamisiin (mikäli ei ole verkkokurssi) 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

**YPO2A2 Kansainväliseksi osaajaksi kehittyminen: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- tunnistaa monikulttuurisuuden merkityksen ihmisten välisessä vuorovaikutuksessa kotimaassa ja ulkomailla

- kuvata kansainvälisyyden ja kansainvälisen osaamisen merkityksen opiskelussaan, työelämässä ja erilaisissa elämäntilanteissa

- soveltaa erilaisia kansainvälistymismahdollisuuksia omassa opiskelussaan

- arvioida kansainvälisen verkostoitumisen, globaalien megatrendien ja globaalin vastuun vaikutuksia

**Sisältö**

Kansainvälisyys ammattikorkeakouluopinnoissa

Kansainvälisen osaamisen merkitys ja sisältö

Globaali maailmantalous ja yhteiskuntakehitys

Moninaisuuden ja erilaisuuden kohtaaminen

Monikulttuurinen opiskelu- ja työskentely-ympäristö sekä kulttuurien välinen viestintä

YK:n vuosituhatavoitteet ja Suomen kehityspoliittiset tavoitteet

Opiskelu ja harjoittelu ulkomailla osana korkeakouluopintoja, työnhaku ulkomailla

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita

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

Hyväksytty /hylätty

Hyväksytty: Opiskelija osallistuu opintojakson tapaamisiin (mikäli ei ole verkkokurssi) 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

**YPO3A3 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**

- Viestintätyöanalyysi

- 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.

## **YPO4A3 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.

## **KONE16-1054 Liiketoiminta- ja yrittäjyysosaaminen: 5 op**

### **XX00BE90 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 täytyttävä, jotta suoritus voidaan hyväksyä.

**XX00BE91 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****Hyväksytty/hylätty**

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

**KONE16-1055 Tutkimus- ja projektiosaaminen: 5 op****YPO1C2 Tutkimus- ja kehittämistyön perusteet: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

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

**Sisältö**

- tieteellinen ajattelu ja arkiajattelu
- yleinen tutkimusetiikka
- keskeisiä tutkimusmenetelmiä
- tutkimuksen peruskäsitteet ja rakenne

- tutkimusprosessin ja - raportin vaiheet
- tutkiva ja kehittävä työote

**Esitietovaatimukset**

Aikaisempia opintoja ei tarvita

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

- Hyväksytty/hylätty
- Hyväksytty: Opiskelija osoittaa osaamistavoitteissa esitetyn osaamisensa suorittamalla opintojaksoon kuuluvat tehtävät hyväksytysti.
- Hylätty: Opiskelija ei saavuta opintojakson osaamistavoitteita eikä pysty osoittamaan osaamistaan niissä

**YPO2C3 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.

## **KONE16-1056 TEKNIIKAN YHTEISET PERUSOPINNOT: 42 op**

### **KONE16-1057 Kieliopinnot: 9 op**

### **8C00BT52 Ruotsi: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson päättyessä opiskelija pystyy toimimaan oman alansa työympäristössä ruotsin kielellä. Hän pystyy vuorovaikutteiseen viestintään suullisesti ja kirjallisesti. Hän kykenee hyödyntämään ja hankkimaan omaan alaansa liittyvää tietoa.

Hän saavuttaa sellaisen ruotsin kielen taidon, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella.

#### **Sisältö**

- Koulutus, työnhaku ja työ
- Työympäristö ja yhteiskunta
- Viestintä
- Oman alan keskeistä terminologiaa

#### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

#### **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.

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

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

## **8C00BT53 Työelämän englanti: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kuvata omaa koulutusta suullisesti ja kirjallisesti.

Opiskelija osaa kokoustekniikkaa ja sanastoa.

Opiskelija osaa messuilla käytettävää kieltä ja osaa kuvailla tuotteita.

Opiskelija osaa kirjallisen viestinnän perusteet.

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

### **Sisältö**

- tehokas kommunikointi
- tiedonhankintalähteet
- koulutus ja yhteiskunta
- kokoukset
- asiakaskontaktit
- esitelmät
- oman alan keskeistä terminologiaa

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **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 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.

## **8C00BT54 Ammattialan englanti: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa laatia tiivistelmiä.

Opiskelija ymmärtää oman koulutusalan laajoja tekstejä ja niiden sanastoa.

Opiskelija osaa selvittää lyhyesti tekstien keskeisimmän sisällön suullisesti tai kirjallisesti.

Opiskelija osaa vaativankin sanaston käytön puheessa ja kirjoittamisessa.

Opiskelija osaa työnhakuprosessin ja hakemusasiakirjojen laadinnan.

### **Sisältö**

- tekninen lukeminen ja kirjoittaminen
- opinnäytetyön tiivistelmän laadinta
- CV:n ja työhakemuksen laadinta
- oman erikoisalan tekstit

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **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 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.

## **KONE16-1058 Matematiikka: 15 op**

### **KC00AMT1030 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.

### **KC00AMT1010 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.

## **KC00AMT1020 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), polynomin derivointi ja integrointi, yhdistetyn funktion derivointi ja integrointi, käyrän tangentti, ääriarvot, määrätty integraali, pinta-ala, tilavuus, pienten differentiaalien menetelmä, tekniikan sovelluksia (palkin taipuma, leikkausvoima, taivutusmomentti, jäyhyysmomentti)

### **Esitietovaatimukset**

Algebra ja trigonometria

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

tyydyttävä (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 aihepiiriin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

**KC23AK10056 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)**

tyydyttävä (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

**KC00AMT1040 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

**KONE16-1059 Fysiikka ja kemia: 18 op****KC00AFY1000 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.

## **KC00AFY1010 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 lämpöopillisia ominaisuuksia pelkistettyjä tasapainomalleja käyttäen
- osaa tulkita lämpö- ja sähköopillisia 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.

## KC23AK10152 Autotekniikan 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 ajoneuvoihin ja työkonisiin liittyvät standardin mukaiset äänitasomääritykset.
- 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 optiikkaa
- Fotometria
- Valosähköinen ilmiö ja siihen perustuvat järjestelmät

### Esitietovaatimukset

Mekaniikka sekä Lämpö- ja sähköoppi

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

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)

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)**

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 aihepiirin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

**KC23AK10153 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 aihepiirin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

**KC00AFY1020 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 ongelmissa

**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 laboratoriossa. 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 laboratoriossa. 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 laboratoriossa. 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.

**KC23AK10151 Kemian perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määritellä 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
- Sähkökemian 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.

## **KONE16-1060 AMMATTIOPINTOJEN PERUSTEET: 38 op**

### **KC23BK20014 Tekninen piirustus ja CAD 1: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa tulkita ja käyttää teknisen piirustuksen standardimenetelmiä, -merkintöjä ja -mittakaavoja,
- osaa teknisen piirustuksen kuvausmenetelmät ja kykenee tuottamaan suunniteltavasta kohteesta tarvittavat projektiot,
- tuntee koneenpiirustuksen keskeiset mitoituseriaatteet 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

tydyttävästi

#### 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 mitoitusperiaatteet ja osaa laatia näitä käyttäen koneenosien valmistuspiirustuksia sekä kokoonpanokuvia. Hän tuntee koneenpiirustuksen keskeiset mitoitusperiaatteet ja osaa laatia näitä käyttäen koneenosien valmistuspiirustuksia sekä kokoonpanokuvia. Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kiitettävästi ja osaa soveltaa niitä käytäntöön

## KC23BK20015 Tekninen piirustus ja CAD 2: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

- tuntee koneenpiirustuksen pinnankarheuteen, toleransseihin, sovitteisiin, geometriisiin 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 osajaj 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

## 8C00BL47 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

**KC23BK20036 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

**KC23BK20051 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.

**KC23BK20062 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.

**KC23BK20071 Lujuusoppi 1: 4 op****Osaamistavoitteet**

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

**Sisältö**

- lujuusopin 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 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.

## **KC23BK20092 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.

## **KC23BK20101 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 peruskysymykset.

**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

**KC00BOHPE10 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, metodit.

**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.

**8C00BS93 Auto- ja konetekniikan perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- Osaa tunnistaa laboratoriotyöskentelyn turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä
- Osaa tunnistaa konelaboratorion perustyökalut ja niihin liittyvät käsitteet
- Osaa tunnistaa auto- ja työkonetekniikkaan liittyviä peruskäsitteitä

**Sisältö**

- Yleinen työturvallisuus auto- ja konetekniikan laboratorioissa.
- Konelaboratorion peruskoneiden käyttö
- CAM-ohjelmoinnin perusteet
- Autotekniikan perusteet
- Työkonetekniikan perusteet

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Taso 1 Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet.

Taso 3 Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet hyvin.

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

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

Opiskelija hallitsee osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet, laboratoriotyöskentelyn turvallisuusnäkökohdat ja osallistuu laboratoriotunneille sovitusti

**Hylätty**

Opiskelija ei hallitse peruskäsitteitä, laboratoriotyöskentelyn turvallisuutta ja/tai ei osallistu laboratoriotunneille aktiivisesti

**KONE16-1061 AMMATTIOPINTOJEN MODUULIT: 90 op****KONE16-1062 Autotekniikan moduuli: 15 op****KC04BA40101 Ajoneuvolait: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- käyttää autoalaa koskevaa lainsäädäntö materiaalia ja osaa soveltaa sitä käytäntöön
- erottaa autoalaa koskevien direktiivien, lakien ja asetusten eron ja soveltaa näitä käytäntöön
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

**Sisältö**

- Direktiivi, laki, asetus ja ohje.
- Ajoneuvolaki, asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista, asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä, rakennemuutokset ja auton kokoaminen osista
- Asennus- ja korjausluvut
- Työsuojelulainsäädäntö
- Moottoriajoneuvojen korjausehdot
- Kuluttajansuoja autoalalla

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

**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 asiat.

**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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

**KC04BA40031 Autotekniikka 1: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa määrittellä eri tilanteissa auton ajovastusten muodostumisen
- osaa tunnistaa polttoainetalouteen vaikuttavat tekijät
- osaa määrittää auton suorituskykyä vastaavat suureet
- etsiä asiaa koskevaa uusinta tietoa.

**Sisältö**

- Tehon muodostuminen
- ajovastukset
- moottorin ja voimansiirtolaitteiden vastukset
- ajotilapiirros
- kiihtyvyys
- vetopyörästön välitysten merkitys
- polttoaineen kulutus
- sitkeys
- kiihtyvyyden ja nousun raja-arvot.

Autolaboraatiot:

- Rullausvastus ja ilmanvastuskertoimen määrittäminen
- punnitus ja painopisteen paikan määrittäminen.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

**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 asiat.

**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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04BA40021 Autotekniikka 2: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- selittää ajoneuvon ohjauksen käyttäytymiseen liittyvät seikat
- selittää ajoneuvon pyöränkulmien merkityksen ajo-ominaisuuksiin
- selittää ajoneuvon renkaisiin ja vanteisiin liittyvät seikat
- selittää ajoneuvon sivutuulikäyttäytymiseen liittyvät seikat
- tunnistaa akselistorakenteet ja selittää niiden ominaisuuksiin liittyvät seikat
- selittää moottoripyörän ohjausgeometrian perusteet
- etsiä asiaa koskevaa uusinta tietoa

### **Sisältö**

Pyörän- ja kääntöakselin kulmat sekä niiden mittaaminen,

- ohjauslaitteet,
- akselistorakenteet,
- renkaat, vanteet,
- kaarreajokäyttäytyminen ja
- sivutuuliominaisuudet
- moottoripyörän ohjausgeometria

Laboraatiot:

- nelipyöräsuuntaus
- rengastyöt.

### **Esitietovaatimukset**

Autotekniikka 1

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

#### **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 asiat.

#### **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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04BA40072 Autotekniikka 3: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suorittuaan,

- selittää ajoneuvon jarrutuskäyttämiseen eri ajotilanteissa liittyvät seikat
- nimetä ajoneuvon jarrutukseen liittyvät suureet
- suorittaa jarrutukseen liittyvät laskelmat
- nimetä eri jousitusratkaisut, selittää niiden toiminnan ja ominaisuuksien erot
- nimetä voimansiirtojärjestelmät ja komponentit, sekä selittää niiden toiminnan
- esittää jarrujen, jousituksen ja voimansiirron huollon perusteet
- etsiä asiaa koskevaa uusinta tietoa.

### **Sisältö**

- Jarrutuskäyttäytyminen,
- rumpu- ja levyjarrut,
- hydrauliset jarrujärjestelmät,
- jousityypit,
- kytkimet,
- vaihteistot ja välityssuhteet ja
- veto- ja tasauspyörästöt
- 4wd järjestelmät

### **Esitietovaatimukset**

Autotekniikka 1 ja 2

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

#### **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 asiat.

#### **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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04BA60022 Moottorioppi: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suorittuaan,

- selittää ajoneuvojen polttomoottorien rakenteet
- laskea polttomoottorin termisen prosessiin liittyvät seikat
- selittää mekanismien rasitukset suunnittelun, käytön ja huollon kannalta
- esitellä polttoaine- ja pakokaasujärjestelmän laitteet ja huollot
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

### **Sisältö**

- Polttomoottorit,
- termodynamiikka,
- teho- ja hyötysuhdekäsitteet,



- kampi- ja venttiilikoneiston rakenteet ja huollot,
- värähtelyn vaimennus,
- voitelu ja jäähdytys, polttoainelaitteet,
- polttoaineet,
- pakokaasut ja niiden jälkikäsittely,
- pakokaasujen mittaus,
- ahtaminen ja
- huolto

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

#### **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 asiat.

#### **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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KONE16-1063 Autoelektroniikan moduuli: 15 op**

### **KC04BA50071 Auton sähkövarusteet: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- tulkita erilaisia ajoneuvojen sähkökytkentäkaavioita
- selittää tärkeimpien auton sähkövarusteiden toiminnan sekä niiden ominaisuudet ja käytön
- tulkita ja laatia ajoneuvojen sähkökytkentäkaavioita, sähkövarusteiden asennus- ja kytkentäsuunnitelmia
- esittää tarkastuksen ja vianetsinnän periaatteet
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

#### **Sisältö**

- Sähkökaaviot,
- sähköiset kytkimet,
- akku,
- valot,
- sytytys-, lataus-, käynnistys- ja käynnistysapujärjestelmät ja
- muut sähkövarusteet,
- väylätekniikan perusteet,
- hybridi- ja sähköajoneuvojen sähkölaitteiden perusteet ja
- SFS 6002

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

**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 asiat.

**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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

**KC04BA50052 Auto- ja työkone-elektroniikka 1: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- esitellä auton ja työkoneen tärkeimmät elektroniset laitteet ja järjestelmät, niiden perusominaisuudet ja käytön
- esitellä erilaisissa järjestelmissä käytettävien antureiden toiminnan
- esitellä testauksen ja vianetsinnän perusteet
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

**Sisältö**

- elektroniikan komponentit ja piiritekniikka
- anturitekniikka
- elektroniset otto- ja dieselmoottorien polttoaineensyöttöjärjestelmät
- OBD ja testaustekniikka

**Esitietovaatimukset**

Auton sähkövarusteet

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

**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 asiat.

**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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04BA50053 Auto- ja työkone-elektroniikka 2: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- esitellä auton jarruihin, jousitukseen, mukavuuskäyttöön ja ajovakautukseen liittyvien elektronisten laitteiden ja järjestelmät, niiden perusominaisuudet ja käytön
- selittää testauksen ja vianhaun perusteet em. järjestelmistä
- esitellä väylätekniikan käytön ajoneuvoissa
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

### **Sisältö**

- Lukkiutumisen- ja luistonestojärjestelmät,
- ajovakautus-järjestelmät,
- elektroninen jousituksen ja vaimennuksen säätö,

### **Esitietovaatimukset**

Auton sähkövarusteet, Auto- ja työkone-elektroniikka 1

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

#### **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 asiat.

#### **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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04BA50076 Autolaboraatiot 1: 2 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset
- osaa käyttää autokorjaamon laitteita ja varusteita
- osaa tehdä niiden avulla vianmäärittäyksiä.

### **Sisältö**

- Ohjauslaite-, ilmastointi- ja moottoritutkimukset
- Moottorien polttoainelaite-, pakokaasu-, tähytys-, käynnistys-, lataus- ja sytytyslaitemittaukset.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia ja pystyy tekemään niiden perusteella päätelmiä.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia kriittisesti ja kykenee soveltamaan, sekä löytämään uusia ratkaisuja ongelmatilanteissa.

**KC04BA50078 Autolaboraatiot 2: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset
- osaa käyttää autokorjaamon laitteita ja varusteita
- osaa tehdä niiden avulla vianmäärittäyksiä.

**Sisältö**

- Ajotila-, liiketila-, polttoainelaite- ja jarrutustutkimukset
- Tehodynamometri- ja jarrumittaukset
- Heilahtelututkimukset ja pyörän tasapainotukset.

**Esitietovaatimukset**

Autotekniikka 1 ja 2

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia ja pystyy tekemään niiden perusteella päätelmiä.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia kriittisesti ja kykenee soveltamaan, sekä löytämään uusia ratkaisuja ongelmatilanteissa

**KC04BA50079 Autolaboraatiot 3: 2 op**

**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset
- osaa käyttää autokorjaamon laitteita ja varusteita
- osaa tehdä niiden avulla vianmäärittäyksiä

**Sisältö**

Autoelektroniikka-, kori-, virtaus-, moottoridynamometri-, pakokaasuemissio- ja voimansiirtotutkimukset.

**Esitietovaatimukset**

Opintojaksot: Autotekniikka 1, 2 ja 3, Auton sähkövarusteet, Auto- ja työkonetektroniikka 1 ja 2

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita.

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia ja pystyy tekemään niiden perusteella päätelmiä.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät autoille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia kriittisesti ja kykenee soveltamaan, sekä löytämään uusia ratkaisuja ongelmatilanteissa

**KONE16-1064 Työkonetekniikan moduuli: 16 op****8C00BT16 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.

### KC04BA60032 Liikkuvat työkoneet: 3 op

#### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tärkeimpien liikkuvien työkoneiden tehtävät, rakenteet ja toiminnot, sekä etsiä opintojaksoon liittyvää uusinta tietoa.

#### Sisältö

Liikkuvat pyörä- ja tela-alustaiset työkoneet.

#### Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

#### Arviointikriteerit

##### Tyydyttävä (1-2)

Taso 1-2: Opiskelija osaa keskeiset osaamistavoitteissa esitetyt asiat ja osaa hyödyntää niitä opintojakson alaan liittyvissä työtehtävissä.

#### Hyvä (3-4)

Taso 3-4: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kattavasti ja osaa yhdistellä niitä analysoiden toisiinsa. Opiskelijan toiminta osoittaa kokonaisuuksien hallintaa ja hän osaa toimia opintojakson alaan liittyvissä työtehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat syvällisesti ja osaa yhdistellä niitä monipuolisesti toisiinsa sekä perustella ja arvioida toimintaansa ja päätelmiään. Opiskelija osaa soveltaa tietoja ja löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

### KC04BA60070 Hyötyajoneuvot: 4 op

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- selittää raskaan ajoneuvokaluston tekniikan perusteet
- selittää mitoitukseen ja rakennetekniikkaan liittyvät käsitteet
- esitellä raskaankaluston tekniikkaan liittyvät erityispiirteet
- selittää raskaankaluston jarruihin ja jousitukseen liittyvien komponenttien toiminnan ja järjestelmien toiminnan
- etsiä opintojaksoon liittyvää uusinta tietoa

**Sisältö**

- Raskaan ajoneuvokaluston koriteknilinen rakentaminen ja huolto.
- Mitoitusmääräykset, paino- ja mitoituslaskelmat,
- korirakenteet ja rakenneosat,
- ajoneuvokaluston suunnittelu ja valinta,
- paineilmajarrujärjestelmät,
- teli- ja voimansiirtorakenteet,
- napavälitykset,
- jarrusovitus,
- ajohidastimet ja
- elektroniikan erityispiirteet.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Taso 1-2: Opiskelija osaa keskeiset osaamistavoitteissa esitetyt asiat ja osaa hyödyntää niitä opintojakson alaan liittyvissä työtehtävissä

**Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kattavasti ja osaa yhdistellä niitä analysoiden toisiinsa. Opiskelijan toiminta osoittaa kokonaisuuksien hallintaa ja hän osaa toimia opintojakson alaan liittyvissä työtehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat syvällisesti ja osaa yhdistellä niitä monipuolisesti toisiinsa sekä perustella ja arvioida toimintaansa ja päätelmiään. Opiskelija osaa soveltaa tietoja ja löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

**KC04BA70012 Maatalouskonetekniikka: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- selittää tärkeimpien maatalouskoneiden rakenteet, toiminta- ja suunnitteluperiaatteet
- esitellä maatalouskoneiden tekniikkaan liittyvät erityispiirteet
- etsiä opintojaksoon liittyvää uusinta tietoa

**Sisältö**

Traktorien

- rakenne,
- ominaisuudet,
- moottorit,
- ohjauslaitteet,
- voimansiirto,
- jarrut,
- renkaat,
- työkoneiden kytkentä sekä
- hydrauliiikka.

Leikkuupuimurien

- leikkuu- ja puintikoneistot,
- seulat ja kuljettimet,
- voimansiirto ja
- elektroniikan hyödyntäminen.

Maanmuokkauskoneet, kylvö- ja lannoitteenlevitinkoneet, kasvinsuojeluruiskut, heinä- ja rehuntekokoneet

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa keskeiset osaamistavoitteissa esitetyt asiat ja osaa hyödyntää niitä opintojakson alaan liittyvissä työtehtävissä.

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat kattavasti ja osaa yhdistellä niitä analysoiden toisiinsa. Opiskelijan toiminta osoittaa kokonaisuuksien hallintaa ja hän osaa toimia opintojakson alaan liittyvissä työtehtävissä.

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat syvällisesti ja osaa yhdistellä niitä monipuolisesti toisiinsa sekä perustella ja arvioida toimintaansa ja päätelmiään. Opiskelija osaa soveltaa tietoja ja löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04BA70050 Työkonetekniikan laboraatiot: 2 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa tehdä työkoneiden ja maatalouskoneiden mittauksia
- osaa rakenteisiin, huoltoon ja vianmääritykseen liittyviä käsitteitä

### **Sisältö**

Tutkitaan ja mitataan työkoneiden voimanlähteitä, komponentteja, hydraulikkaa, ergonomiaa, voimansiirtoa, sekä tehdään opintomatka.

### **Esitietovaatimukset**

Liikkuvat työkoneet, Maatalouskonetekniikka

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät työkoneille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita.

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät työkoneille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia ja pystyy tekemään niiden perusteella päätelmiä.



**Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa tehdä yleisimmät työkoneille tehtävät mittaukset, hyödyntäen korjaamon laitteita ja varusteita. Opiskelija osaa analysoida tuloksia kriittisesti ja kykenee soveltamaan, sekä löytämään uusia ratkaisuja ongelmatilanteissa

**KONE16-1065 Tuotantotekniikan moduuli: 15 op****KC23BK30011 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

**KC23BK30021 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
- työvälinejärjestelmät

- 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

**KC23BK30031 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
- laatukustannukset
- laadun yhteiskunnalliset vaikutukset
- laadun jatkuva kehittäminen
- laatustandardit ja laatupalkintokriteerit

**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

**KC00BYT1010 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 tulevilla työtehtävissä.

**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

**KC23BK30051 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

**KONE16-1066 Koneensuunnittelun moduuli: 16 op****KC23BK40011 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 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.

**8C00BT16 Hydrauliteknikka: 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.

**8C00BT15 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 arviointilanteessa esitetyn vaativan tehtävän riittävän kattavasti ja oikein. Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa järjestelmän

### **KC23BK40013 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

### **KC23BK40053 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, tavaramerkisuojan, mallisuojan 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, mallisuojat, 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

## **KONE16-1067 Yritystoiminnan moduuli: 13 op**

### **8C00BT57 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 määritellä 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.

**KC04CA85013 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.

**KC00BYT1040 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 tietojaan 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 syvällisesti ja oma pohdinta on runsasta.

**KC00BYT1041 Autoalan markkinointi ja palvelu: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- selittää yleisesti markkinointiin liittyviä käsitteitä sekä autoalan talouteen, tuotteiden myyntiin ja asiakaspalveluun liittyvät toiminnot.
- etsiä asiaa koskevaa uusinta tietoa.

### **Sisältö**

- Markkinoinnin kehitys ja
- kilpailukeinot (tuote, hinta, jakelu, viestintä),
- varaosa- ja korjaamomyynti,
- ajoneuvomyyntiprosessi,
- yleiset myyntiehdot,
- kuluttajasuoja ja
- asiakaspalvelu ja siihen liittyvät seikat.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

#### **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 asiat.

#### **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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC00BYT1050 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

**KONE16-1068 VALINNAISET AMMATTIOPINNOT: 15 op****KONE16-1069 Teknillisen mekaniikan moduuli: 15 op****Osaamistavoitteet**

Teknillisen mekaniikan moduulin tarkoituksena on syventää opiskelijan tietämystä rakenteiden mekaanisen käyttäytymisen analysoinnista.

**KC23CK70011 Matriisialgebra: 3 op****Osaamistavoitteet**

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

**Sisältö**

- määritelmät, transponointi, determinantti, kääntematriisi
- 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

**8C00BE69 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 mitoitus-tehtävissä.

**8C00BE70 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
- ominaistaajuudet 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.

**8C00BE71 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
- materiaalimallit
- 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

## **KONE16-1070 Materiaalisuunnittelun moduuli: 15 op**

### **Osaamistavoitteet**

Materiaalisuunnittelun moduulin tarkoituksena on syventää opiskelijan tietämystä materiaalien käytöstä ja valinnasta ottamalla huomioon erityisesti valmistustekniset seikat.

## **8C00BE72 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.

## **8C00BE73 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.

**8C00BE74 Materiaalien valinta: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

**Sisältö**

- yleisiä periaatteita
- valintaprosessi
- rasiustyyppit
- 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.

## **8C00BE75 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.

## **KONE16-1071 Automaatiojärjestelmien moduuli: 15 op**

### **Osaamistavoitteet**

Automaatiojärjestelmien moduulin tarkoituksena on syventää opiskelijan tietämystä automaation käyttömahdollisuuksista nykyaikaisissa tuotantojärjestelmissä.

## **KL25AB1000 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 laboraatioissa. 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.

## **KC23CK90021 Anturitekniikka: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa koneautomaatioissa 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 kytkeä 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.

## **KC23CK90031 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.

## **KC23CK90042 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 simulointeja

### 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.

## KONE16-1072 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.

## 8C00BE61 Projektipaja: 12 op

### Osaamistavoitteet

Monitekninen ja kansainvälinen opiskelijatiimi toteuttaa ohjatusti yritysten tuote- ja tuotannonkehitystoimeksiantoja SeAMKin laboratorioita hyödyntäen.

Opiskelijat kehittävät teknistä osaamistaan ja projektitaitojaan sekä syventävät suhteita niin yrityksiin kuin muihinkin toimijoihin.

### Sisältö

Opiskelijat ratkovat yritysten antamia tehtäviä insinöörimäisesti ryhmätyönä. Projektiryhmille asetetaan selkeät tehtävän ratkomiseen liittyvät oppimistavoitteet ja -tehtävät.

Yritysten toimeksiannot ovat selkeästi määriteltäviä, oppimista tukevia kehittämistehtäviä, jotka voivat vaihdella lyhytkestoisista selvitystöistä laajempiinkin tehtäviin.

Toimeksianto voi olla esim. laatuun liittyvää selvitystyötä, koekappaleiden valmistusta, koekappaleiden testausta, työmenetelmien testausta ja vertailua tai perinteistä harjoitus- ja suunnittelutyötä. Toimeksianto voi myös olla yrityksessä jo aikaisemmin tehty kehittämishanke, jonka toimivuus, hienosäädön tarve tai kustannustehokkuus halutaan jälkikäteen varmistaa.

Yritysten toimeksiantoihin sisältyvät liikesalaisuudet ovat aina luottamuksellisia.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa toimia projektiryhmässä ja hallitsee projektityöskentelyn periaatteet. Hän työskentelee aktiivisesti.

#### **Hyvä (3-4)**

Taso 3-4: Opiskelija osaa toimia suunnittelijana ryhmässä ja hallitsee projektityöskentelyn periaatteet ja on aktiivinen kehittäjä ryhmässä. Opiskelija dokumentoi tuloksia ja projektin etenemistä.

#### **Kiitettävä (5)**

Taso 5: Opiskelija osaa ratkaista suunnittelutehtäviä tavoitteen mukaan ja hallitsee projektityöskentelyn periaatteet ja on aktiivinen ryhmässä. Opiskelija tuottaa hyvää dokumentaatiota projektista.

## **8C00BE60 Projektiopintojakso: 15 op**

### **Osaamistavoitteet**

Työpaikkaopintojen tavoitteena on saada opiskelijan henkilökohtaisen tavoiteasettelun mukaisesti uutta, syventävää tai laajempaa osaamista koulutusohjelman 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.

### **Esitietovaatimukset**

Riittävästi ammattiopintoja.

### **Lisätiedot**

Projektiopinnot ovat numeroarvosanalla arvioitavia opintoja. Arviointiin osallistuvat työnantaja 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.

**KONE16-1073 VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT: 15 op****KC23DK20010 CAD -insinöörin työkalu: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa laatia koneenosien ja kokoonpanojen piirustuksia käyttäen apuna tietokoneavusteisten koneensuunnitteluohjelmistojen kirjastoja ja standardikomponentteja.
- osaa laatia kolmiulotteisia kokoonpanoja ja siitä erilaisia suunnitteludokumentteja 3D ? mallintajan avulla

**Sisältö**

AutoCAD Mechanical -ohjelmiston pääperiaatteet ja ominaisuudet. Bottom up ja Top down suunnittelu, piirustusformaatin editointi ja asetukset Autodesk Inventor suunnitteluympäristössä. Suunnittelutehtäviä tehdään sekä 2D- että 3D-ympäristössä.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Opiskelija tuntee teknisen piirustuksen standardisymbolit ja osaa mallintaa kappaleita.

**Hyvä (3-4)****Hyvä (3-4)**

Opiskelija osaa mallintaa, tehdä piirustuksia ja kokoonpanoja.

**Kiitettävä (5)****Kiitettävä (5)**

Opiskelija osaa tehdä vaativaa teknistä suunnittelua

## 8C00BE76 CAD -jatkokurssi: 3 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

### Sisältö

Piirustus pohjan luonti ja suunnittelutiedon liittäminen siihen. Ohutlevykappaleen mallintaminen, hitsattavan koneenosien suunnittelu, akseligeneraattori, 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.

## 8C00BT15 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

**KC23BK40053 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, tavaramerkisuojan, mallisuojan 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, mallisuojat, 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

## **KC23CK70011 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

## **8C00BE69 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.

**8C00BE70 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
- ominaistaajuudet 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.

## 8C00BE71 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

- esikäsitteilyä, ratkaisija, jälikäsitteilyä
- 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

## KC04BA60062 Huolto- ja korjaamotoiminta: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija;

- osaa auto- ja työkonekorjaamon suunnittelun perusteet
- osaa esittää korjaamoprosessin vaiheet
- osaa tulkita keskeisiä korjaamon tunnuslukuja
- osaa ehdottaa toimenpiteitä korjaamotoiminnan tehostamiseksi
- osaa määrittellä korjaamotoiminnan ympäristöasioiden hoitoon liittyvät vastuut
- osaa perustella asiakaspalvelun tärkeyden korjaamotoiminnassa
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

### Sisältö

- korjaamon rakenteet
- korjaamon verkostot

- korjaamon kalusteet ja laitteet
- korjaamon prosessi
- korjaamon kustannuslaskenta, kannattavuus ja rationalisointi
- korjaamon jätehuolto ja kestävä kehitys
- korjaamon asiakaspalvelu
- korjausehdot ja kuluttajasuoja
- Kestävä kehitys autoalalla

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

#### **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 asiat.

#### **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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

## **KC04CA80052 Koritekniikka: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- esitellä korien perusrakenteet
- esitellä ajoneuvojen valmistuksessa käytettävät materiaalit
- selittää korjausten teoreettiset perusteet sekä suunnittelun
- esitellä korjauksen lähtökohtana olevat toiminnalliset ja lain vaatimat tekijät
- etsiä aihealuetta koskevaa uusinta tietoa.

### **Sisältö**

- Korin kehitys,
- törmäysturvallisuus,
- rakennetyypit ja suunnittelu,
- korimateriaalit,
- korihuollot,
- kolari- ja maalaustyöt.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa nimetä ja esittää osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden keskeiset kohdat.

**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 asiat.

**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 tietojaa ja tehdä johtopäätöksiä, sekä löytää ratkaisuja uusissa tilanteissa.

**KC23DK10040 Matematiikan perusopintojakso: 2 op****Osaamistavoitteet**

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

**Sisältö**

Lausekkeiden läsitely, 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

**KC04AYEN001 Täydennyskurssi, englanti: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa keskeisimmät kielioppirakenteet.

Opiskelija osaa keskeisintä päivittäistä sanastoa.

Opiskelija osaa etsiä tietoja kielestä.

**Sisältö**

- keskeisimmät kielioppirakenteet

- keskeisin päivittäinen sanasto

**Esitietovaatimukset**

Ei tarvita

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

Opiskelija hallitsee tavallisimman sanaston ja kieliopin perusrakenteet yksipuolisesti.

**Hyvä (3-4)**

Opiskelija hallitsee yleiskielen sanaston kohtalaisesti. Opiskelija käyttää perusrakenteita melko virheettömästi.

**Kiitettävä (5)**

Opiskelija hallitsee laajan sanaston. Opiskelija käyttää rakenteita sujuvasti ja monipuolisesti.

**KL04AYRU001 Täydennyskurssi, ruotsi: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa keskeisimmät kielioppirakenteet.

Opiskelija osaa keskeisintä päivittäistä sanastoa.

Opiskelija osaa etsiä tietoja kielestä.

**Sisältö**

- keskeisimmät kielioppirakenteet
- keskeinen päivittäinen sanasto

**Esitietovaatimukset**

ei tarvita

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

Opiskelija hallitsee tavallisimman sanaston ja kieliopin perusrakenteet yksipuolisesti.

**Hyvä (3-4)**

Opiskelija hallitsee yleiskielen sanaston kohtalaisesti. Opiskelija käyttää perusrakenteita melko virheettömästi.

**Kiitettävä (5)**

Opiskelija hallitsee laajan sanaston. Opiskelija käyttää rakenteita sujuvasti ja monipuolisesti.

**KONE16-1074 Ostoinsinöörin moduuli: 0 op****LTVATT103 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 kilpailukyvyn 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 kilpailukyvyn 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 kilpailukyvyn 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.

## **LTVATT102 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.

**KONE17-1002 SeAMK-TTY opintopolku, matematiikka: 15 op****8X00BE29 Insinöörimatematiikka 123: 7 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson aiheet ovat tärkeitä kaikilla insinöörialoilla ja ne kuuluvat pääosin SEFI:n (The European Society for Engineering Education) luokituksen tasolle Core Level 1, jolle sijoittuvat sisällöt tulevat pääosin katettua insinöörikoulutuksen ensimmäisenä vuonna. Core Level 1:llä olevat sisällöt ovat oleellisia kaikille insinööreille, koska niiden päälle aletaan rakentaa insinöörialakohtaista erityisosaamista. Opintojakson suoritettuaan opiskelijan osaaminen on riittävällä tasolla matematiikan opintojen jatkamiseen maisterivaiheen muille matematiikan opintojaksoille, joilla käsiteltävät aiheet sijoittuvat SEFI:n luokituksessa Level 2:lle.

**Sisältö**

1. Matlabin alkeet ja esitietojen kertaus (Matematiikan perustaitojen testi) Matematiikka jumpan suorittaminen. Matlabin perusteet moodlekurssi.
2. Joukot ja joukko-operaatiot. Looginen seuraus ja looginen ekvivalenssi. Olemassaolo- ja kaikkivanttorit. Suora ja epäsuoratodistus, induktiotodistus. Lauselogiikan lause ja totuustaulu. Boolean algebra ja konnektiivit.
3. Kompleksiluvut. Kompleksilukujen summa, erotus, tulo ja osamäärä. Liittoluku ja itseisarvo. Koordinaattimuotojen välillä siirtyminen ( $a + bi \leftrightarrow$  eksponenttimuoto). Kompleksiluvun juurten

hakeminen. Reaalikertoimisen polynomin nollakohdat ja tekijöihin jakaminen.

Kompleksilukukertoimisen polynomin nollakohdat.

4. Derivaatta. Derivaatta erotusosamäärän raja-arvona, ketjusääntö, alkeisfunktioiden derivointi.

$\frac{d}{dx}$  Hospitalin sääntö. Käänteisfunktion derivaatta. Differentiaalilaskennan väliarvolause. Raja-arvon epsilon-delta todistukset.

5. Integrointi. Perusintegroitteknikat (mm. osittaisintegrointi, integrointi sijoituksen avulla).

Riemannin integraali. Integraalin sovelluksia, kuten pinta-ala, kappaleen tilavuus, vaipan ala ja käyrän pituus. Numeerinen integrointi.

6. Vektorit. Vektorit ja analyttinen geometria: Lineaarikombinaatio, risti- ja pistetulo, suoran ja tason yhtälöt, metriikan ehdot. Vektoreiden lineaarinen riippumattomuus. Vektoreiden ortogonaalisuus. Vektoreiden välinen kulma ja etäisyys. Suorien ja tasojen leikkaukset. Vektoriavaruuden aksioomat. Aliavaruus.

7. Lineaarinen yhtälöryhmä. Lineaarisen yhtälöryhmän ratkaiseminen Gaussin eliminointimenetelmällä. Lineaaristen yhtälöryhmien sovellukset. L-U hajotelman laskeminen.

8. Matriisit. Matriisien peruslaskutoimitukset, käänteismatriisi, determinantit, skalaarikolmitulo.

Ominaisarvot ja ominaisvektorit. Similaarisuus ja diagonalisointi. Matriisin ominaisarvohajotelma. Matriisin singulaariarvohajotelma.

9. Lukujonot. Lukujonon raja-arvo, kasvava ja vähenevä lukujono. Lukujonon raja-arvon epsilon-delta määritelmän soveltaminen.

10. Sarjat. Geometrinen, positiiviterminen, harmoninen ja vuorotteleva sarja. Sarjojen suppeneminen. Funktion polynomiapproksimaatiot. Yleisimmät suppenemistestit. Muut suppenemistestit. Raja-arvojen ja integraalien laskeminen sarjojen avulla.

11. Differentiaaliyhtälöt. 1. kertaluvun lineaariset ja separoituvat differentiaaliyhtälöt.

Differentiaaliyhtälöiden sovellukset Differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen.

12. Differentiaaliyhtälöt. 2. kertaluvun differentiaaliyhtälöt Korkeamman kertaluvun lineaarinen vakiokertoiminen yhtälö. Differentiaaliyhtälöryhmät.

13. Koulutusohjelmakohtainen harjoitustyö. Matemaattisen tekstin kirjoittaminen. Käytännön ongelman ratkaiseminen Matlabilla.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Arvostelu TTY:ltä

#### **Hyvä (3-4)**

Arvostelu TTY:ltä

#### **Kiitettävä (5)**

Arvostelu TTY:ltä

## **8X00BE30 Insinöörimatematiikka 4: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tutkia ja havainnollistaa kahden muuttujan reaaliarvoisen funktion käyttäytymistä kuvaajan ja tasa-arvokäyrien avulla, laskea usean muuttujan funktion raja-arvoja, ensimmäisen ja korkeamman kertaluvun osittaisderivaatat, gradientin ja suunnatun derivaatan sekä hakea lokaaleja ja globaaleja ääriarvoja ja käyttää Lagrangen menetelmää.

Opiskelija osaa muodostaa vektoriarvoisen funktion derivaattamatriisin ja käyttää ketjusääntöä.

Opiskelija osaa laskea taso- ja avaruusintegraaleja projisoituvissa joukoissa ja käyttää napa-, sylinteri- ja pallokoordinaatteja.



**Sisältö**

Kahden muuttujan reaaliarvoisen funktion kuvaaja ja tasa-arvokäyrät. Usean muuttujan reaaliarvoiset funktiot: raja-arvo ja jatkuvuus, osittaisderivaatat, korkeammat osittaisderivaatat, suunnattu derivaatta ja gradientti. Derivaattamatriisi ja ketjusääntö. Lokaalit ja globaalit ääriarvot, sidotut ääriarvot ja Lagrangen menetelmä.

TASO- JA AVARUUSINTEGRAALI: Laskeminen projisoituvissa joukoissa, laskeminen napa-, sylinteri- ja pallokoordinaatteja käyttäen

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

Arvostelu TTY:ltä

**Hyvä (3-4)**

Arvostelu TTY:ltä

**Kiitettävä (5)**

Arvostelu TTY:ltä

**8X00BE31 Todennäköisyyslaskenta: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa määrittää ongelmanratkaisutilanteessa satunnaismuuttujan/satunnaismuuttujat ja niiden otosavaruuden sekä määrittää tiheysfunktion. Opiskelija osaa määrittää tehtävänä olevan tapahtuman satunnaismuuttujien avulla ja osaa laskea tapahtuman todennäköisyyden. Opiskelija osaa tunnistaa ja laskea todennäköisyyksiä tavallisimmilla jatkuvilla ja diskreeteillä todennäköisyysjakaumilla. Opiskelija osaa todennäköisyyslaskennan laskusääntöjä ja tuntee tavallisimmat tunnusluvut, odotusarvon, varianssin, keskihajonnan, kovarianssin ja korrelaation.

**Sisältö**

1. TODENNÄKÖISYYDEN KÄSITE JA LASKULAKEJA: satunnaismuuttuja, otosavaruus, tapahtuma, klassinen todennäköisyys, yhteenlaskusääntö, kertolaskusääntö, ehdollinen todennäköisyys, kokonaistodennäköisyys ja Bayesin kaava, tapahtumien riippumattomuus
2. TODENNÄKÖISYYSJAKAUMIA: diskreetti ja jatkuva jakauma, tiheys- ja kertymäfunktio, odotusarvo, varianssi ja keskihajonta, tasainen jakauma, binomijakauma, Poisson-jakauma, normaalijakauma, t-, F- ja khii<sup>2</sup>-jakaumat Tsebyshevin epäyhtälö, momentit generoiva funktio, satunnaismuuttujan funktiot
3. YHTEISJAKAUMAT: Diskreetti ja jatkuva jakauma, marginaalijakaumat, riippumattomuus, kovarianssi, korrelaatio, tilastollisen testauksen periaatteet. Keskeinen raja-arvolause. Satunnaismuuttujien funktiot, otoskeskiarvon ja otosvarienssin jakauma, tilastollisia testejä.

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

Arvostelu TTY:ltä

**Hyvä (3-4)**

Arvostelu TTY:ltä

**Kiitettävä (5)**

---

Arvostelu TTY:ltä

## **KONE17-1003 Digitaalinen valmistus: 0 op**

### **KL25AB75100 Konseptisuunnittelu: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija hallitsee tietokoneavusteisen konseptisuunnittelun periaatteet. Opiskelija pystyy konstruoimaan kinemaattisen mallin koneenosista, kokoonpanoista ja liikemekanismeista nykyaikaisilla suunnitteluohjelmistoilla.

#### **Sisältö**

Mekanikkasuunnitteluohjelmiston käyttö.

#### **Esitietovaatimukset**

Koneenosat.

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä(1..2)

- perusmallinnus tehty oikein, kinemaattinen toiminta puutteellinen

##### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3..4)

- perusmallinnus tehty oikein, toimiva kinemaattinen rakenne

##### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5)

- perusmallinnus tehty oikein, toimiva kinemaattinen rakenne, Lisäksi opiskelija on osoittanut kykyä ymmärtää syvällisemmin käytettyjen ohjelmistojen tarjoamia mahdollisuuksia.

### **KL25AB75200 Tuotantoprosessien suunnittelu: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää simuloinnin merkityksen tuotantoprosessin suunnittelussa. Opiskelija osaa robottisimuloinnin perusteet ja ymmärtää sen mahdollisuudet teollisuusrobotiikan suunnittelussa ja ohjelmoinnissa. Lisäksi opiskelija osaa huomioida ergonomian merkityksen työpistesuunnittelussa ja osaa soveltaa simulointiohjelmistoa työpisteen ergonomiasuunnittelussa.

#### **Sisältö**

- Simuloinnin merkitys tuotantoprosessin suunnittelussa (sovelluskohteet, edut/rajoitukset, robottisimulointiprojektin vaiheet ja sisältö, ergonomian simulointi)
- Prosessien simulointiin tarkoitetun ohjelmiston perusteet (käyttöliittymä, ohjelmiston ominaisuudet)
- Erilaisten simulaatioiden rakentaminen (kappaleenkäsittely, hitsaus jne.)
- Ergonomiasuunnittelu 3D-ihmismalleihin perustuvalla tarkastelulla (rasitusanalyysit, ulottuvuustarkastelut, näkökentän tarkastelut)

#### **Esitietovaatimukset**

Ei vaadita edeltäviä opintoja

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

Tyydyttävä (1-2)

Opiskelija täyttää opintojakson tavoitteet tyydyttävästi.

**Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4)

Opiskelija täyttää opintojakson tavoitteet hyvin.

**Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5)

Opiskelija täyttää opintojakson tavoitteet kiitettävästi.

**KL25AB75300 Tuotannon simulointi: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää tapahtumapohjaisen simuloinnin merkityksen tuotannon materiaalivirtojen tarkastelussa ja optimoinnissa. Opiskelija osaa hyödyntää simulointiohjelmistoa erilaisten tuotannonohjausperiaatteiden todentamiseen ja tuotantoresurssien mitoittamiseen. Opiskelija osaa myös tunnistaa tuotannollisia ongelmia tuotannosta ja kehittää olemassa olevaa tilannetta simulointimallin avulla.

**Sisältö**

Simuloinnin perusteet ja sovellusesimerkit. Simulointityökalujen ominaisuudet, käyttökohteet ja rajoitukset. Simulointiprojektin vaiheet ja sisältö. Simulointiohjelmiston käyttö ja soveltaminen.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

1 Opiskelija osaa opintojakson perusasiat.

**Hyvä (3-4)**

3 Opiskelija osaa opintojakson asiat hyvin.

**Kiitettävä (5)**

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

**KONE16-1075 HARJOITTELU: 30 op****KC23EK20013 Harjoittelu 1: 15 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 10 viikon ajan.

**Esitietovaatimukset**

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

Opiskelijalla on näkemys oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista.  
Osaa tarkastella kriittisesti reflektoiden omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä.

**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.

**KC23EK20014 Harjoittelu 2: 15 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 10 viikon ajan.

**Esitietovaatimukset**

Harjoittelu 1

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

Opiskelijalla on näkemys oman alansa tehtävistä ja alansa tulevaisuuden visioista.  
Osaa tarkastella kriittisesti reflektoiden omaa edistymistään alalla ja työyhteisön jäsenenä

**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.

**KONE16-1076 OPINNÄYTETYÖ: 15 op****8C00BT14 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.