

Seinäjoen Ammattikorkeakoulu Oy

KONE19 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.

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

AMMATILLINEN OSAAMISPROFIILI

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
KONE16-1077	KAIKILLE YHTEISET PERUSOPINNOT					20
KONE16-1078	Osaajaksi kehittyminen					10
XX00CG82	Opiskelu ammattikorkeakoulussa	2				2
XX00CG83	Urasuunnittelu ja kansainvälisyys		2			2
YP00CB27	Viestintätaidot	3				3
YP00CB29	Tieto- ja viestintäteknikka	3				3
KONE16-1079	Liiketoiminta- ja yrittäjyysosaaminen					5
XX00CB31	Yritystoiminta ja yrittäjyys		1,5	1,5		3
XX00CB33	SeAMK innovaatioviikko	2				2
KONE16-1080	Tutkimus- ja projektiosaaminen					5
YP00CB35	Tutkimus- ja kehittämistyön perusteet				2	2
YP00CB37	Projektitoiminnan perusteet	3				3
KONE16-1081	TEKNIIKAN YHTEISET PERUSOPINNOT					42
KONE16-1082	Kieliopinnot					9
8C00CB39	Ruotsi		3			3
VI00CB41	Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, kirjallinen					0
VI00CB43	Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, suullinen					0
8C00CB45	Työelämän englanti	3				3
8C00CB47	Ammattialan englanti			3		3
KONE16-1083	Matematiikka					15
KC00CB49	Algebra ja geometria	4				4
KC00CB51	Vektorit ja matriisit	3				3
KC00CB53	Differentiaali- ja integraalilaskenta		3			3
KC00CB55	Differentiaaliyhtälöt ja talousmatematiikka		3			3
KC00CB57	Tietokoneavusteinen matematiikka			2		2
KONE16-1084	Fysiikka ja kemia					18
KC00CB59	Mekaniikka	3				3
KC00CB61	Sähkö- ja lämpöoppi	3				3
KC00CB63	Autotekniikan fysiikka		3			3
KC00CB65	Konetekniikan fysiikka		3			3
KC00CB67	Fysiikan laboratoriotyöt		3			3

KC00CB69	Kemian perusteet	3	3
KONE16-1085	AMMATTIOPINTOJEN PERUSTEET		38
KC00CB71	Tekninen piirustus ja CAD 1	3	3
KC00CB73	Tekninen piirustus ja CAD 2	2	2
8C00CB75	Materiaalitekniikka 1	4	4
KC00CB77	Valmistustekniikka	5	5
KC00CB79	Statiikka	3	3
KC00CB81	Dynamiikka		3 3
KC00CB83	Lujuusoppi 1	4	4
KC00CB85	Koneenosat	4	4
KC00CB87	Sähkötekniikka ja elektroniikka	4	4
KC00CB89	Ohjelmoinnin perusteet 1	3	3
8C00CB91	Auto- ja konetekniikan perusteet	3	3
KONE16-1086	AMMATTIOPINTOJEN MODUULIT		93
KONE16-1087	Autotekniikan moduuli		18
KC00CB93	Ajoneuvolait	2	2
KC00CB95	Autotekniikka 1	3	3
KC00CB97	Autotekniikka 2	3	3
KC00CB99	Autotekniikka 3		4 4
KC00CC01	Moottorioppi	3	3
KC00CD01	Koritekniikka		3 3
KONE16-1088	Autoelektroniikan moduuli		15
KC00CC03	Auton sähkövarusteet	3	3
KC00CC05	Auto- ja työkone-elektroniikka 1	3	3
KC00CC07	Auto- ja työkone-elektroniikka 2		3 3
KC00CC09	Autolaboraatiot 1	2	2
KC00CC11	Autolaboraatiot 2		2 2
KC00CC13	Autolaboraatiot 3		2 2
KONE16-1089	Työkonetekniikan moduuli		16
8C00CC15	Hydraulitekniikka	3	3
KC00CC17	Liikkuvat työkoneet	3	3
KC00CC19	Hyötyajoneuvot		4 4
KC00CC21	Maatalouskonetekniikka		4 4
KC00CC23	Työkonetekniikan laboraatiot		2 2
KONE16-1090	Tuotantotekniikan moduuli		15
KC00CC25	NC-tekniikka	3	3
KC00CC27	Tuotantojärjestelmät	3	3
KC00CC29	Laatutekniikka		3 3
KC00CC31	Tuotannonohjaus		3 3
KC00CC33	Tuotantotekniikan laboraatiot		3 3
KONE16-1091	Koneensuunnittelun moduuli		16

KC00CC35	Lujuusoppi 2	3	3
8C00CC37	Hydraulitekniikka	3	3
8C00CC39	Paineilmatekniikka	2	2
KC00CC41	Hitsaustekniikka	4	4
KC00CC43	Tuotekehitys	4	4
KONE16-1092	Yritystoiminnan moduuli		13
8C00CC45	Teollisuustalous	2	2
KC00CC47	Työelämän viestintä	2	2
KC00CC49	Markkinointi	3	3
KC00CC51	Autoalan markkinointi ja palvelu	3	3
KC00CC53	Henkilöstöjohtaminen	3	3
KONE16-1093	VALINNAISET AMMATTIOPINNOT		15
KONE16-1094	Teknillisen mekaniikan moduuli		15
KC00CC55	Matriisialgebra	3	3
8C00CC57	Elementtimenetelmät	4	4
8C00CC59	Värähtelymekaniikka	4	4
8C00CC61	Koneiden simulointi	4	4
KONE16-1095	Materiaalisuunnittelun moduuli		15
8C00CC63	Muovien teknologia	3	3
8C00CC65	Materiaalitekniikka 2	4	4
8C00CC67	Materiaalien valinta	4	4
8C00CC69	Materiaalisuunnittelun laboraatiot	4	4
KONE16-1096	Automaatiojärjestelmien moduuli		15
KL00CC71	Automaation perusteet	3	3
KC00CC73	Anturitekniikka	3	3
KC00CC75	Robottiikka	4	4
KC00CC77	Automaatiojärjestelmän suunnittelu	5	5
KONE16-1097	PROJEKTIOPINNOT		27
8C00CC79	Projektipaja	2,5 7,5 5	15
8C00CG98	Monialaiset projektiopinnot (SeAMKPro)		0
8C00CC81	Projektiopintojakso		12 12
KONE16-1098	VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT		15
KC00CC83	CAD -insinöörin työkalu	2	2
8C00CC85	CAD -jatkokurssi	3	3
8C00CC87	Paineilmatekniikka	2	2
KC00CC89	Tuotekehitys	4	4
KC00CC91	Matriisialgebra	3	3
8C00CC93	Elementtimenetelmät	4	4
8C00CC95	Värähtelymekaniikka	4	4
8C00CC97	Koneiden simulointi	4	4
KC00CC99	Huolto- ja korjaamotoiminta	2	2

KC00CD03	Matematiikan perusopintojakso	2	2
KC00CD05	Täydennyskurssi, englanti	2	2
KL00CD07	Täydennyskurssi, ruotsi	2	2
KONE16-1099	Ostoinsinöörin moduuli		0
LT00CD09	Ostotoiminta	3	3
LT00CD11	Logistiikka	3	3
KONE17-1004	SeAMK-TTY opintopolku, matematiikka		15
8X00CD13	Insinöörimatematiikka 123	7	7
8X00CD15	Insinöörimatematiikka 4	4	4
8X00CD17	Todennäköisyyslaskenta	4	4
KONE17-1005	Digitaalinen valmistus		0
KL00CD19	Konseptisuunnittelu	3	3
KL00CD21	Tuotantoprosessien suunnittelu	3	3
KL00CD23	Tuotannon simulointi		3 3
KONE19-1000	VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT		12
KC00CC83	CAD -insinöörin työkalu	2	2
8C00CC85	CAD -jatkokurssi	3	3
8C00CC87	Paineilmatekniikka	2	2
KC00CC89	Tuotekehitys	4	4
KC00CC91	Matriisialgebra	3	3
8C00CC93	Elementtimenetelmät	4	4
8C00CC95	Värähtelymekaniikka		4 4
8C00CC97	Koneiden simulointi		4 4
KC00CC99	Huolto- ja korjaamotoiminta	2	2
KC00CD03	Matematiikan perusopintojakso	2	2
KC00CD05	Täydennyskurssi, englanti	2	2
KL00CD07	Täydennyskurssi, ruotsi	2	2
KONE19-1001	Ostoinsinöörin moduuli		0
LT00CD09	Ostotoiminta	3	3
LT00CD11	Logistiikka	3	3
KONE19-1002	SeAMK-TTY opintopolku, matematiikka		15
8X00CD13	Insinöörimatematiikka 123	7	7
8X00CD15	Insinöörimatematiikka 4	4	4
8X00CD17	Todennäköisyyslaskenta	4	4
KONE19-1003	Digitaalinen valmistus		0
KL00CD19	Konseptisuunnittelu	3	3
KL00CD21	Tuotantoprosessien suunnittelu	3	3
KL00CD23	Tuotannon simulointi		3 3
KONE16-1100	HARJOITTELU		30
KC00CD25	Harjoittelu 1	15	15
KC00CD27	Harjoittelu 2	7,5	7,5 15

KONE16-1101 OPINNÄYTETYÖ

15

8C00CD29 Opinnäytetyö

5 10 15

KONE16-1077 KAIKILLE YHTEISET PERUSOPINNOT: 20 op**KONE16-1078 Osaajaksi kehittyminen: 10 op****XX00CG82 Opiskelu ammattikorkeakoulussa: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

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

Sisältö

opintojen rakenne ja eri opiskelumahdollisuudet

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita

Arviointikriteerit**Hyväksytty/hylätty**

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

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

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

Opiskelija osaa

- suunnitella omia opintojaan omien uratoiveidensa mukaisesti
- kehittää monipuolisesti työnhakutaitojaan
- tunnistaa omia uramahdollisuuksia
- ennakoida työelämän muuttuvia tarpeita
- tunnistaa monikulttuurisuuden ja globalisaation vaikutukset työelämään ja vuorovaikutukseen

- toimia kansainvälisessä toimintaympäristössä ja hyödyntää kansainvälisiä verkostoja
- suunnitella omaa kansainvälistymistä opinnoissa ja työelämässä

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltävä osaaminen: Opintojakso: Opiskelu ammattikorkeakoulussa

Suosittelavat muut opinnot: Ohjauksessa esiin tulevat suositeltavat opinnot

Arviointikriteerit

Hyväksytty/hylätty

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

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

YP00CB27 Viestintätaidot: 3 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

- Tyydyttävä (2-1):

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

Hyvä (3-4)**- Hyvä (4-3):**

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

Kiitettävä (5)**- Kiitettävä (5):**

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

YP00CB29 Tieto- ja viestintäteknikka: 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.

KONE16-1079 Liiketoiminta- ja yrittäjyysosaaminen: 5 op**XX00CB31 Yritystoiminta ja yrittäjyys: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Ei ole.

Arviointikriteerit**Hyväksytty/hylätty**

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

XX00CB33 SeAMK innovaatioviikko: 2 op**Osaamistavoitteet**

1. Käyttäjakeskeisen ongelmanratkaisumenetelmän ymmärtäminen ja sen hyödynnettävyys kehitystehtävissä
2. Kehitystehtävän analysointi
3. Asiakasongelman ymmärtäminen
4. Kehitystehtävän määrittely
5. Konseptointi
6. Asiakaspalautteen hankkiminen
7. Ryhmätyöskentelytaidot

Sisältö

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

Monimuoto-opinnoissa opinto toteutetaan verkko-opetuksena.

Esitietovaatimukset

Ei ole.

Arviointikriteerit**Hyväksytyt/hylätyt**

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

KONE16-1080 Tutkimus- ja projektiosaaminen: 5 op**YP00CB35 Tutkimus- ja kehittämistyön perusteet: 2 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Aikaisempia opintoja ei tarvita

Arviointikriteerit**Hyväksytyt/hylätyt**

- Hyväksytyt/hylätyt
- Hyväksytyt: Opiskelija osoittaa osaamistavoitteissa esitetyn osaamisensa suorittamalla opintojaksoon kuuluvat tehtävät hyväksytysti.
- Hylätyt: Opiskelija ei saavuta opintojakson osaamistavoitteita eikä pysty osoittamaan osaamistaan niissä

YP00CB37 Projektitoiminnan perusteet: 3 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- selittää projektityyppisen työskentelyn luonteen sekä sen, milloin projektityöskentelymalli on tarpeellinen
- esitellä perustiedot ja valmiudet, joiden perusteella hän voi osallistua projektityöhön sekä projektien suunnitteluun.
- selittää projektiin liittyvät käsitteet, projektisuunnitelman sisällön, projektin aikasuunnitelun 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.

KONE16-1081 TEKNIIKAN YHTEISET PERUSOPINNOT: 42 op**KONE16-1082 Kieliopinnot: 9 op****8C00CB39 Ruotsi: 3 op****Osaamistavoitteet**

Yleiset osaamistavoitteet (3 op)

Opiskelija osaa viestiä ruotsin kielellä suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa.

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

Opiskelija

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

Sisältö

Itsestä ja opinnoista kertominen

Työnhaku, cv, työhakemus, työhaastattelu

Kohteliaisuusfraasit ja small talk

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

Oman alan ammattitekstejä

Esitietovaatimukset

B1-taitotaso

Lisätiedot

80 % läsnäolovaatimus

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

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

Hallitsee tavallisimman sanaston ja kieliopin perusrakenteet yksipuolisesti.

Hyvä (3-4)

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

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

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

Kiitettävä (5)

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

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

Opiskelija hallitsee laajan sanaston ja käyttää rakenteita sujuvasti ja monipuolisesti.

VI00CB41 Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, kirjallinen: 0 op

VI00CB43 Julkisyhteisöjen henkilöstön ruotsin kielen taito, suullinen: 0 op**8C00CB45 Työelämän englanti: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kuvata omaa koulutustaan suullisesti ja kirjallisesti.

Opiskelija osaa työnhaun vaiheet ja niihin liittyvän sanaston.

Opiskelija tunnistaa viestinnän muodollisuustasot ja osaa käyttää muodollista tyyliä viestinnässään.

Opiskelija osaa viestiä kohteliaasti ja ammattimaisesti sähköpostitse ja puhelimesta.

Opiskelija osaa kokouksiin ja neuvotteluihin liittyviä fraaseja ja sanastoa.

Opiskelija osaa pitää esitelmän oman alansa aiheesta.

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Lähtökohtana lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

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

Opiskelija hallitsee tavallisimman sanaston ja kieliovin 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 paikoin 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.

8C00CB47 Ammattialan englanti: 3 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Lähtökohtana lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

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

Opiskelija hallitsee tavallisuuden sanaston ja kielion 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 peruskielitalito, 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.

KONE16-1083 Matematiikka: 15 op

KC00CB49 Algebra ja geometria: 4 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

Lausekkeiden käsittely, yhtälöiden ratkaiseminen, kolmion trigonometriaa, geometriaa

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja/esitietoja ei tarvita

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB51 Vektorit ja matriisit: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö

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

- lineaarinen optimointi
- matriisialgebra

Esitietovaatimukset

Algebra ja trigonometria

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

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

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

Sisältö

Derivaatan ja integraalin määritelmä (yhden muuttujan funktiot), 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.

KC00CB55 Differentiaaliyhtälöt ja talousmatematiikka: 3 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

KC00CB57 Tietokoneavusteinen matematiikka: 2 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa excel-ohjelman matemaattiset ominaisuudet
- osaa matlab-ohjelman perusteet

- osaa soveltaa edellä mainittuja asioita ammattiaineisiin ja käytännön ongelmiin työelämässä

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KONE16-1084 Fysiikka ja kemia: 18 op

KC00CB59 Mekaniikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö

- Kinematiikka
- Newtonin lait
- Työ, teho, energia
- Impulssi, liikemäärä
- Pyörimisliike ja jäykän kappaleen mekaniikka
- Olomuotojen mekaniikkaa.

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

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

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa lämpö- ja sähköopin ilmiöiden kuvaamisessa käytetyt suureet, käsitteet ja yksiköt
- osaa kuvailla ja analysoida materiaalien ja kappaleiden lämpöopillisiä ominaisuuksia pelkistettyjä tasapainomalleja käyttäen
- osaa tulkita lämpö- ja sähköopillisiä lainalaisuuksia likimääräisinä empiirisinä kuvauksina todellisesta ilmiöstä
- osaa analysoida varattuihin hiukkasiin kohdistuvaa sähköstaattista vuorovaikutusta erilaisten symmetristen sähkökenttien tapauksissa
- osaa ratkaista monimutkaisempiakin tasavirtapiirejä
- osaa sähköön tuotantoon ja siirtoon liittyviä prosesseja kuten esimerkiksi kolmivaihevirran käytön, 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.

KC00CB63 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 työkoneisiin liittyvät standardin mukaiset äänitasomäärittelyt.
- 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.

KC00CB65 Konetekniikan fysiikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Mekaniikka sekä Lämpö- ja sähköoppi

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB67 Fysiikan laboratoriotyöt: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

- osaa käyttää yleisimpiä tekniikan alalla käytettäviä tutkimusvälineitä
- tunnistaa kokeellisen tutkimuksen perusvälineiden rajoitukset

- on perehtynyt kokeelliseen tiedon hankintaan ja osaa tehdä kontrolloituja mittauksia
- osaa käsitellä mittaustuloksia ja arvioida mittausten menetelmien sekä tulosten luotettavuutta
- osaa analysoida tuloksia tietokoneavusteisia matemaattisia apuvälineitä käyttäen
- osaa muodostaa saamiensa mittaustulosten ja suorittamiensa analyysien pohjalta teknistieteellisen raportin tekstinkäsittelyohjelmaa käyttäen
- osaa rakentaa fysiikan teoreettisen tiedon ja käytännön tiedon välisiä suhteita
- osaa arvioida omaa luonnontieteellistä osaamistaan sekä soveltaa asiantuntijuuttaan myöhemmissä tekniikan opinnoissa ja käytännön 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 laboratorioissa. Opiskelija osaa käsitellä mittaustuloksia sekä esittää tuloksia graafisesti tietokoneavusteisia apuvälineitä hyödyntäen. Opiskelija osaa arvioida mittaustulosten luotettavuutta työohjeissa annettujen ohjeiden perusteella. Opiskelija osaa esittää mittaustulokset lyhyessä teknisessä raportissa.

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB69 Kemian perusteet: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa 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 aihepiiriin puitteissa uusia merkityksiä sekä osoittaa innovatiivisuutta oppimaansa soveltaen.

KONE16-1085 AMMATTIOPINTOJEN PERUSTEET: 38 op

KC00CB71 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 tyydyttävästi

Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4) Opiskelija osaa lukea piirustuksia. Opiskelija osaa laatia CAD-piirustuksia annetuista

tehtävistä. Opiskelija täyttää opintojakson tavoitteet hyvin.

Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5) Opiskelija tuntee koneenpiirustuksen keskeiset 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

KC00CB73 Tekninen piirustus ja CAD 2: 2 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija:

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Tekninen piirustus ja CAD 1

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1 - 2)

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

Hyvä (3-4)

Hyvä (3 - 4)

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

Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5)

Opiskelija osaa tehdä vaativaa tuotesuunnittelua

8C00CB75 Materiaalitekniikka 1: 4 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

- Materiaalien käyttöominaisuudet ja aineenkoetus
- metallien sisäinen rakenne
- olotilapiirros
- lämpökäsittelyt

- teräkset ja valuraudat
- alumiinit
- muut metalliseokset
- luonnonvarojen kulutus ja materiaalien kierrätys

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1 - 2: Opiskelija tunnistaa peruskonstruktio materiaalit ja niiden aineenkoestuksen

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB77 Valmistustekniikka: 5 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1 - 2: Opiskelija osaa konepajan valmistusmenetelmiä

Hyvä (3-4)

Taso 3 - 4: Opiskelija osaa valita käyttöön sopivia valmistusmenetelmiä

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella osan valmistusmenetelmää

KC00CB79 Statiikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Vektorit ja matriisit

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB81 Dynamiikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

- dynamiikan peruslait
- partikkelin kinematiikka
- jäykän kappaleen kinematiikka
- kinetiikan perusteet

- energiaperiaate
- yhden vapausasteen systeemin värähtelyt

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB83 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.

KC00CB85 Koneenosat: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Lisäksi opiskelija vahvistaa koneteknistä perusosaamistaan, suunnitteluosaamistaan sekä koneturvallisuusosaamistaan.

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

KC00CB87 Sähkötekniikka ja elektroniikka: 4 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa esittää tärkeimmät teoreettisen sähkötekniikan käsitteet ja laskentamenetelmät sekä osaa tulkita sähkön käyttömahdollisuuksista konetekniikan yhteydessä. Opiskelija tunnistaa tärkeimmät elektroniikassa käytettävät komponentit ja hallitsee niiden perusmitoitukseen liittyvät laskentamenetelmät.

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CB89 Ohjelmoinnin perusteet 1: 3 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

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

8C00CB91 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

KONE16-1086 AMMATTIOPINTOJEN MODUULIT: 93 op

KONE16-1087 Autotekniikan moduuli: 18 op

KC00CB93 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.

KC00CB95 Autotekniikka 1: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

- osaa määritellä 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.

KC00CB97 Autotekniikka 2: 3 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- selittää ajoneuvon ohjaukseen liittyvät seikat
- selittää ajoneuvon pyöränkulmien merkityksen ajo-ominaisuuksiin
- selittää ajoneuvon renkaisiin ja vanteisiin liittyvät seikat
- selittää ajoneuvon sivutuulikäyttämiseen 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 kokonaisuusien 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.

KC00CB99 Autotekniikka 3: 4 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- 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.

KC00CC01 Moottorioppi: 3 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- 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.

KC00CD01 Koritekniikka: 3 op**Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kurssin suorittuaan,

- 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.

KONE16-1088 Autoelektroniikan moduuli: 15 op

KC00CC03 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.

KC00CC05 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.

KC00CC07 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.

KC00CC09 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-, tähtystys-, 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.

KC00CC11 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

KC00CC13 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 työkonenelektroniikka 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

KONE16-1089 Työkonetekniikan moduuli: 16 op

8C00CC15 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.

KC00CC17 Liikkuvat työkoneet: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tärkeimpien liikkuvien työkoneiden tehtävät, rakenteet ja toiminnat, 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.

KC00CC19 Hyötyajoneuvot: 4 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa kurssin suoritettuaan,

- selittää raskaan ajoneuvokaluston tekniikan perusteet
- selittää mitoitus- 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 koritekniillinen 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.

KC00CC21 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
- hydraulikka.

Leikkuupuimurien

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

Maanmuokkauuskoneet, 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.

KC00CC23 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

KONE16-1090 Tuotantotekniikan moduuli: 15 op**KC00CC25 NC-tekniikka: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

- NC-koneet ja niiden rakenne
- ohjelmakoodit

- CAD/CAM-järjestelmä

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

Taso 3-4: Opiskelija osaa NC-työstöllä valmistusta

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella NC-valmistusprosessia

KC00CC27 Tuotantojärjestelmät: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Taso 1-2: Opiskelija osaa tuotantojärjestelmän toimintaa ja tyyppejä

Hyvä (3-4)

Taso 3-4: Opiskelija osaa keskeisimpiä tuotantojärjestelmään vaikuttavia asioita

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella tuotantojärjestelmää

KC00CC29 Laatutekniikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

- laadun merkitys
- laatujohtaminen
- laatukäsikirja
- 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

KC00CC31 Tuotannonohjaus: 3 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

tuntee tuotannonohjauksen käsitteet ja perehtyy tuotannon suunnitteluun ja ohjaukseen erityisesti karkeasuunnitelman, materiaalin tarvelaskennan ja varaston hallinnan keinoin, osaa käyttää tuotannonohjausjärjestelmää hyväkseen tulevissa 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

KC00CC33 Tuotantotekniikan laboraatiot: 3 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa soveltaa tuotantomenetelmiä käytäntöön

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella osan valmistusprosessia

KONE16-1091 Koneensuunnittelun moduuli: 16 op**KC00CC35 Lujuusoppi 2: 3 op****Osaamistavoitteet**

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

Sisältö

- kaarevan sauvan taivutus
- jännitystila

- muodonmuutostila
- jännitys- ja muodonmuutostilojen välinen yhteys
- lujuushypoteesit
- väsyminen

Esitietovaatimukset

Statiikka, Lujuusoppi 1

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

8C00CC37 Hydraulitekniikka: 3 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

8C00CC39 Paineilmatekniikka: 2 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CC41 Hitsaustekniikka: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

- hitsausmenetelmät
- hitsattavuus

- muodonmuutokset
- hitsausvirheet
- hitsausliitoksen suunnittelu
- laadunhallinta
- kustannukset

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa suunnitella hitsausprosessia ja automaatiota hitsaukseen

KC00CC43 Tuotekehitys: 4 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

KONE16-1092 Yritystoiminnan moduuli: 13 op

8C00CC45 Teollisuustalous: 2 op

Osaamistavoitteet

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

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

Sisältö

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

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KC00CC47 Työelämän viestintä: 2 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Viestintätaidot

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Taso 1-2:

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

Hyvä (3-4)

Taso 3-4:

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

Kiitettävä (5)

Taso 5:

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

KC00CC49 Markkinointi: 3 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

- markkinoinnin toimintaympäristö ja toimintamuodot

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitetyt asiat laaja-alaisesti ja osaa yhdistellä niitä monipuolisesti toisiinsa sekä perustella ja arvioida toimintaansa ja päätelmiään. Opiskelija osaa soveltaa 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.

KC00CC51 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.

KC00CC53 Henkilöstöjohtaminen: 3 op**Osaamistavoitteet**

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

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

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

Opiskelija osaa toimia työyhteisön jäsenenä, suunnitella, edistää ja toteuttaa työyhteisön toimintaa. Opiskelija osaa käyttää kehityskeskustelukäytänteitä organisaation osaamisen johtamisessa niin vastuuhenkilönä kuin alaisena.

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2: Opiskelija osaa osaamistavoitteissa esitettyjen asioiden perusteet

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KONE16-1093 VALINNAISET AMMATTIOPINNOT: 15 op

KONE16-1094 Teknillisen mekaniikan moduuli: 15 op

Osaamistavoitteet

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

KC00CC55 Matriisialgebra: 3 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

tyydyttävä (1-2): opiskelija osaa matriisialgebran perusasiat

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

8C00CC57 Elementtimenetelmät: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

Sisältö

- elementtimenetelmän perusajatus
- jäykkyysmatriisi
- sijoittelusummaus
- kuormitukset
- reunaehdot
- perusyhtälön ratkaisu

- Sauva- ja palkkirakenteet

Esitietovaatimukset

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

8C00CC59 Värähtelymekaniikka: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra, Elementtimenetelmät

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

8C00CC61 Koneiden simulointi: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra, Elementtimenetelmät, Värähtelymekaniikka

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KONE16-1095 Materiaalisuunnittelun moduuli: 15 op

Osaamistavoitteet

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

8C00CC63 Muovien teknologia: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

- Muovien rakenne
- fysikaaliset ja mekaaniset ominaisuudet

- valmistus, työstö ja liittäminen
- muovien käyttöalat

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

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

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Materiaalitekniikka 1, Muovien teknologia

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

Taso 5: Opiskelija osaa soveltaa valmistuksen ja tuotteen käytön vaatimuksia materiaaliominaisuuksiin.

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

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

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

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KONE16-1096 Automaatiojärjestelmien moduuli: 15 op**Osaamistavoitteet**

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

KL00CC71 Automaation perusteet: 3 op**Osaamistavoitteet**

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Taso 1-2; Opiskelija osaa opintojakson perusasiat.

Hyvä (3-4)

Taso 3-4; Opiskelija osaa opintojakson asiat hyvin.

Kiitettävä (5)

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

KC00CC73 Anturitekniikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa koneautomaatiassa käytettävät perusanturit sekä osaa selittää antureiden toimintaperiaatteet, sähköiset ja mekaaniset ominaisuudet sekä suoritusarvot. Opiskelija osaa valita oikean anturin ratkaistavaan tunnistus tai mittaus 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 mittaus
- 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 voittuneen 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 voittuneen tilalle tai uuteen kohteeseen.

Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5)

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

KC00CC75 Robotiikka: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee eri robottityypit. Hän pystyy tarkastelemaan robottia ja robotin käyttöä sekä tehdasautomaatiassa sekä muilla robotiikan sovellusalueilla. Tuntee teollisuusrobotin rakenteen, ominaisuudet, koordinaattitot, 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, koordinaattitot sekä robottien lisävarusteet. ABB teollisuusrobotin käsittely sekä On- sekä Offline ohjelmointi. Motoman robotin käsittely On-line ohjelmointi. Robottien käsittely ja ohjelmointiharjoitukset laboratoriossa.

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita.

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

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

Hyvä (3-4)**Hyvä (3-4)**

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

Kiitettävä (5)**Kiitettävä (5)**

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

KC00CC77 Automaatiojärjestelmän suunnittelu: 5 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

KONE16-1097 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.

8C00CC79 Projektipaja: 15 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 selvitystyöistä 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.

8C00CG98 Monialaiset projektiopinnot (SeAMKPro): 0 op

8C00CC81 Projektiopintojakso: 12 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 työntekijä lausunnollaan, opiskelija itsearviointilla sekä ohjaava opettaja, joka määrittelee lopullisen arvosanan. Kukin oppimistehtävä arviointineen tallennetaan opiskelijan opintosuorituksiin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

Taso 5; Oppimistehtävä suoritettu erinomaisesti. Saavutetut tulokset täyttävät aloituskokouksessa asetetut tavoitteet. Opiskelija on pystynyt soveltamaan oppimistaan ja osaamistaan erinomaisesti. Työn raportointi ja muu dokumentointi on virheetöntä. Työssä opiskelija tuo esiin uusia edistyksellisiä näkökulmia ja kehitysehdotuksia.

KONE16-1098 VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT: 15 op**KC00CC83 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

8C00CC85 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.

8C00CC87 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 laajalaisempaa 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

KC00CC89 Tuotekehitys: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

KC00CC91 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

8C00CC93 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 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.

8C00CC95 Värähtelymekaniikka: 4 op

Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija,

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

Lisäksi opiskelija vahvistaa suunnittelu- sekä koneturvallisuusosaamistaan.

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Lujuusoppi 1, Matriisialgebra, Elementtimenetelmät

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

8C00CC97 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

KC00CC99 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 määritellä 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.

KC00CD03 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

KC00CD05 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.

KL00CD07 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.

KONE16-1099 Ostoinsinöörin moduuli: 0 op**LT00CD09 Ostotoiminta: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kuvata ostoprosessin sisällön sekä selittää ostotoiminnan roolia yrityksen kilpailukyvyn 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 organisationaalinen 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.

LT00CD11 Logistiikka: 3 op**Osaamistavoitteet**

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

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

Hyvä (3-4)

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

Kiitettävä (5)

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

KONE17-1004 SeAMK-TTY opintopolku, matematiikka: 15 op

8X00CD13 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 kaikkikvanttorit. 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. l'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 analyyttinen 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

8X00CD15 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

8X00CD17 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 khii²-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

KONE17-1005 Digitaalinen valmistus: 0 op

KL00CD19 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.

KL00CD21 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.

KL00CD23 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.

KONE19-1000 VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT: 12 op**KC00CC83 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

8C00CC85 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 ohutlevytuotteena 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.

8C00CC87 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

KC00CC89 Tuotekehitys: 4 op**Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija

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

KC00CC91 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

8C00CC93 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 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 mitoitus-tehtävissä.

8C00CC95 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.

8C00CC97 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

KC00CC99 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 määritellä 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.

KC00CD03 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

KC00CD05 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.

KL00CD07 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 kielioopin 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.

KONE19-1001 Ostoinsinöörin moduuli: 0 op

LT00CD09 Ostotoiminta: 3 op

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa kuvata ostoprosessin sisällön sekä selittää ostotoiminnan roolia yrityksen kilpailukyvyn 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 organisationaalinen 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.

LT00CD11 Logistiikka: 3 op

Osaamistavoitteet

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Edeltäviä opintoja ei tarvita

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

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

Hyvä (3-4)

Opiskelija ymmärtää hyvin logistiikan käsitteen ja virrat. Opiskelija osaa määritellä hyvin kuljetusten taloudelliset ja laadulliset ominaispiirteet. Opiskelija osaa vertailla hyvin eri kuljetusmuotojen hyviä ja huonoja puolia. Opiskelija osaa selittää hyvin varastoinnin motiivit ja talouden, logistisen asiakaspalvelun sekä kierrätyslogistiikan. Opiskelija osaa esittää hyvin materiaalivirrat ja niiden

optimaalisen suunnittelun sekä ohjauksen kokonaisvaltaisesti niin toiminnalliselta kuin taloudelliseltakin kannalta.

Kiitettävä (5)

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

KONE19-1002 SeAMK-TTY opintopolku, matematiikka: 15 op

8X00CD13 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 kaikkikvanttorit. 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. l'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 analyyttinen 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

8X00CD15 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

8X00CD17 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 khii²-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

KONE19-1003 Digitaalinen valmistus: 0 op

KL00CD19 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.

KL00CD21 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)
- Eriolaisten 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.

KL00CD23 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.

KONE16-1100 HARJOITTELU: 30 op

KC00CD25 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.

KC00CD27 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.

KONE16-1101 OPINNÄYTETYÖ: 15 op

8C00CD29 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.