

INSINÖÖRIKOULUTUS

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA, Ajoneuvojen tietojärjestelmät

TUTKINNOT

Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys (National Qualifications Framework NQF)

Suomen kansallisessa tutkintojen viitekehyksessä kaikki tutkinnot on sijoitettu jollekin kahdeksasta viitekehysten vaativuustasosta. Ammattikorkeakoulututkinnot on sijoitettu tasolle 6 ja ylemmät ammattikorkeakoulututkinnot tasolle 7. Tasot 6 ja 7 sekä valtakunnalliset yhteiset kompetenssit kuvaavat ammattikorkeakoulusta valmistuvan opiskelijan osaamisen tasoa.

Taso 6: Tavoitteena on, että ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut

Hallitsee laaja-alaiset ja edistyneet oman alansa tiedot, joihin liittyy teorioiden, keskeisten käsitteiden, menetelmien ja periaatteiden kriittinen ymmärtäminen ja arvioiminen. Ymmärtää ammatillisten tehtävälueiden ja/tai tieteenalojen kattavuuden ja rajat. Hallitsee edistyneet taidot, jotka osoittavat asioiden hallintaa, kykyä soveltaa ja kykyä luoviin ratkaisuihin, joita vaaditaan erikoistuneella ammatti-, tieteen- tai taiteen alalla monimutkaisten tai ennakoimattomien ongelmien ratkaisemiseksi.

Kykenee johtamaan monimutkaisia ammatillisia toimia tai hankkeita tai kykenee työskentelemään itsenäisesti alan asiantuntijatehtävissä. Kykenee päätöksentekoon ennakoimattomissa toimintaympäristöissä. Perusedellytykset toimia alan itsenäisenä yrittäjänä. Kykenee vastaamaan oman osaamisensa arvioinnin ja kehittämisen lisäksi yksittäisten henkilöiden ja ryhmien kehityksestä.

Valmius jatkuvaan oppimiseen. Osaa viestiä riittävästi suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Kykenee itsenäiseen kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä.

Taso 7: Tavoitteena on, että ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut

Hallitsee laaja-alaiset ja pitkälle erikoistuneet oman alansa erityisosaamista vastaavat käsitteet, menetelmät ja tiedot, joita käytetään itsenäisen ajattelun ja/tai tutkimuksen perustana. Ymmärtää alan ja eri alojen rajapintojen tietoihin liittyviä kysymyksiä ja tarkastelee niitä ja uutta tietoa kriittisesti. Kykenee ratkaisemaan vaativia ongelmia tutkimus- ja/tai innovaatio toiminnassa, jossa kehitetään uusia tietoja ja menettelyjä sekä sovelletaan ja yhdistetään eri alojen tietoja.

Kykenee työskentelemään itsenäisesti alan vaativissa asiantuntijatehtävissä tai yrittäjänä. Kykenee johtamaan ja kehittämään monimutkaisia, ennakoimattomia ja uusia strategisia lähestymistapoja. Kykenee johtamaan asioita ja/tai ihmisiä. Kykenee arvioimaan yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimintaa. Kykenee kartuttamaan oman alansa tietoja ja käytäntöjä ja/tai vastaamaan muiden kehityksestä.

Valmius jatkuvaan oppimiseen. Osaa viestiä hyvin suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Kykenee vaatimaan kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä.

Yhteiset työelämävalmiudet eli kompetenssit

Ammattikorkeakoulut ovat yhteistyössä työelämän edustajien kanssa määritelleet ne valmiudet eli kompetenssit, joita ammattikorkeakoulusta valmistuneen tulisi omata.

Kompetenssit ovat laajoja osaamiskokonaisuuksia, jotka kuvaavat pätevyyttä, suorituspotentiaalia ja kykyä suoriutua ammattiin kuuluvista työtehtävistä. Kompetenssit jaetaan koulutusohjelmakohtaisiin (ammatillisiin) ja yhteisiin kompetensseihin. Yhteiset kompetenssit ovat eri koulutusohjelmille yhteisiä osaamisalueita, mutta niiden erityispiirteet ja tärkeys voivat vaihdella eri ammateissa ja työtehtävissä. Yhteiset kompetenssit luovat perustan työelämässä toimimiselle, yhteistyölle ja asiantuntijuuden kehittymiselle.

Ammatilliset kompetenssit esitetään opinto-oppaassa erikseen kunkin koulutusohjelman kohdalla.

Yhteiset kompetenssit

	Osaamisen kuvaus, ammattikorkeakoulututkinto	Osaamisen kuvaus, ylempi ammattikorkeakoulututkinto
OPPIMISEN TAIDOT	<ul style="list-style-type: none"> - osaa arvioida ja kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan - osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti - kykenee ottamaan vastuuta ryhmän oppimisesta ja opitun jakamisesta 	<ul style="list-style-type: none"> - osaa monipuolisesti ja tavoitteellisesti arvioida ja kehittää asiantuntijuuttaan - osaa hankkia, käsitellä, tuottaa ja arvioida tietoa kriittisesti ja eri alojen näkökulmista - kykenee ottamaan vastuuta yhteisön tavoitteellisesta oppimisesta
EETTINEN OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee ottamaan vastuun omasta toiminnastaan ja sen seurauksista - osaa toimia alansa ammattieettisten periaatteiden mukaisesti - osaa ottaa erilaiset toimijat huomioon työskentelyssään - osaa soveltaa tasa-arvoisuuden periaatteita - osaa soveltaa kestävän kehityksen periaatteita - kykenee vaikuttamaan yhteiskunnallisesti osaamistaan hyödyntäen ja eettisiin arvoihin perustuen 	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee ottamaan vastuuta yhteisön toiminnasta ja sen seurauksista - osaa soveltaa alansa ammattieettisiä periaatteita asiantuntijana ja työelämän kehittäjänä - osaa tehdä ratkaisuja ottaen huomioon yksilön ja yhteisön näkökulmat - osaa edistää tasa-arvoisuuden periaatteiden toteutumista työyhteisössä - osaa edistää kestävän kehityksen periaatteiden ja yhteiskuntavastuun toteutumista - kykenee johtamaan yhteiskunnallisesti vaikuttavaa toimintaa eettisiin arvoihin perustuen
TYÖYHTEISÖOSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - osaa toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön hyvinvointia - osaa toimia työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa - osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa oman alansa tehtävissä - kykenee luomaan henkilökohtaisia työelämäyhteyksiä ja toimimaan verkostoissa - osaa tehdä päätöksiä ennakoimattomissa tilanteissa - kykenee työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn 	<ul style="list-style-type: none"> - osaa kehittää työyhteisön toimintaa ja työhyvinvointia - osaa kehittää työelämän monialaista viestintää ja vuorovaikutusta - osaa soveltaa tieto- ja viestintäteknikkaa tehtävissään - osaa luoda verkostoja ja kumppanuuksia - osaa johtaa ja uudistaa toimintaa monimutkaisissa ja ennakoimattomissa toimintaympäristöissä - kykenee toimimaan vaativissa

	asiantuntijatehtävissä - omaa valmiuksia yrittäjyyteen	asiantuntijatehtävissä, johtamistehtävissä tai yrittäjänä
INNOVAATIO- OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen - osaa työskennellä projekteissa - osaa toteuttaa tutkimus- ja kehittämishankkeita soveltaen alan olemassa olevaa tietoa ja menetelmiä - osaa etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja 	<ul style="list-style-type: none"> - osaa tuottaa uutta tietoa ja uudistaa toimintatapoja yhdistäen eri alojen osaamista - osaa johtaa projekteja - osaa johtaa tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiohankkeita sekä hallitsee tutkimus- ja kehitystoiminnan menetelmiä - osaa kehittää asiakaslähtöistä, kestäväää ja taloudellisesti kannattavaa toimintaa
KANSAINVÄLISTYMISS- OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehittämisessä tarvittavan kielitaidon - kykenee monikulttuuriseen yhteistyöhön - osaa ottaa työssään huomioon alansa kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia 	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee kansainväliseen viestintään työtehtävissään ja toiminnan kehittämisessä - osaa toimia kansainvälisissä toimintaympäristöissä - osaa ennakoida kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia omalla ammattialallaan

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Tietojärjestelmät osaamisalue

Kajaanin ammattikorkeakoulussa Tietojärjestelmät osaamisalue muodostuu Tietotekniikan (insinööri) ja Tietojenkäsittelyn (tradenomi) koulutusohjelmista ja se on osa CEMIS osaamiskeskusta, jonka yhtenä tavoitteena on koulutuksen, tutkimus- ja kehittämistoiminnan kilpailukyvyyn, vetovoimaan, laadun sekä vaikuttavuuden parantaminen. Tietotekniikan ja Tietojenkäsittelyn opetuksellisissa sisällöissä on yhteneväisyyksiä, jotka tullaan toteuttamaan koulutusohjelmien välisinä yhteisinä opintoina. Koulutusohjelman tavoitteen mukainen osaaminen sisältää seuraavat ydinosaamisalueet:

Tietotekniikan koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit

Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen

- kykenee loogis-matemaattiseen ajatteluun ja lähestymistapaan teknisessä ongelmanratkaisussa
- osaa hyödyntää matemaattisia periaatteita, menetelmiä ja työkaluja
- tuntee alan sovelluksissa tärkeät fysiikan lainalaisuudet ja kestäväen kehityksen periaatteet
- kykenee jakamaan edelleen oppimaansa työyhteisössä

Laitetekninen osaaminen

- hallitsee sähkötekniikan ja sähkötyöturvallisuuden perusteet
- tuntee elektroniikan tärkeimmät komponentit, niiden toiminnan ja peruskytkennät
- hallitsee sähkötekniiset perusmittaukset
- ymmärtää elektroniikan suunnittelu- ja toteutusprosessin
- tuntee tietokoneen laitearkkitehtuurin ja ydinkomponenttien toimintaperiaatteen
- ymmärtää elektroniikan suunnittelu- ja toteutusprosessin
- omaa tietotekniikan perustaidot
- osaa käyttää simulointi- ja suunnitteluohjelmistoja
- ymmärtää IP-pohjaisten tietoverkkojen ja niiden aktiivilaitteiden toiminnan sekä osaa suunnitella, toteuttaa ja ylläpitää yksinkertaisia verkkoja

Ohjelmistotekninen osaaminen

- hallitsee ohjelmointitekniikan; ymmärtää ohjelmoinnin logiikan sekä tuntee tavallisimmat algoritmit ja tietorakenteet
- osaa tulkita ohjelmakoodia ja hyödyntää ohjelmointia ongelmanratkaisussa
- tuntee oliosuunnittelun ja -ohjelmoinnin perusteet
- osaa toimia ohjelmistoprojektissa huomioiden yrityksen ja asiakkaan tarpeet
- osaa laiteläheisen ohjelmoinnin perusteet
- tuntee tietoliikennesovellusten suunnittelun ja ohjelmoinnin perusteet

Tietotekninen suunnittelutaito

- tuntee oman sovellusalan (l. suuntautumisvaihtoehto tms. suunnittelutaito painopistealue) teoreettiseen perustan
- osaa etsiä, yhdistellä ja soveltaa alansa viimeisintä teknistä tietämystä hyödyntäen alalle tyypillisiä suunnittelumenetelmiä ja käytänteitä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset
- kykenee kurinalaiseen tuotekehitystyöhön sekä itsenäisesti että projektityöryhmän jäsenenä

Mittausjärjestelmäosaaminen

- ymmärtää mittausjärjestelmän yleisen rakenteen
- tuntee sähköisten perussuureiden mittausmenetelmät
- ymmärtää mittausten tilastollisen luonteen ja niiden luotettavuuskysymykset
- tuntee mittauksiin liittyvät häiriötekijät
- tuntee yleisimpien suureiden mittauksessa käytetyt anturit ja osaa toteuttaa niissä tarvittavia

elektroniikkaratkaisuja

- osaa toteuttaa mittausjärjestelmiä käyttäen hyväksi graafisia ohjelmointiympäristöjä

Signaalinkäsittelyosaaminen

- tuntee signaaleihin liittyvät peruskäsitteet
- tuntee signaaleille suoritettavia muunnoksia
- osaa signaalin perusmuokkausmenetelmät
- osaa soveltaa signaalinkäsittelyä digitaalisten suodattimien toteuttamisessa

Sovelletun elektroniikan osaaminen

- osaa suunnitella, toteuttaa ja testata sekä dokumentoida mikrokontrolleripohjaisia elektroniikkasovelluksia vaativiin olosuhteisiin (ajoneuvo- ja teollisuusympäristö)
- tuntee elektroniikkatuotteen piiri-, yksikkö- ja laitetason testaus- ja vikadiagnostiikkamenetelmät ja osaa soveltaa niitä
- tuntee ajoneuvo- ja teollisuussovellusten yleisimmät tiedonsiirtoväylät

Tuotekehitysosaaminen (Omatuote-projekti)

- ymmärtää asiakaslähtöisen tuotekehityksen pääperiaatteet
- tuntee tuotekehitysprosessin vaiheistuksen ja ymmärtää projektisuunnittelun ja -dokumentoinnin merkityksen projektin edetessä
- osaa toimia tuotekehitysprojektissa eri rooleissa ja ymmärtää niiden erilaiset vaatimukset
- tuntee sekä tuotteen että tuotekehitysprojektin laadunvarmistusmenetelmät ja pystyy soveltamaan niitä
- kykenee pitkäjänteiseen ja suunnitelmalliseen työskentelyyn tuotekehitysprojektissa
- hallitsee perusteet tuotekehitykseen liittyvästä lainsäädännöstä ja immateriaalioikeuksista

Tietojärjestelmäosaaminen

- ymmärtää tietojärjestelmät kokonaisuutena ja niiden tuottamis-, hankinta- ja käyttöönottoprosessin sekä tiedonhallinnan periaatteet toiminnan kehittämisen näkökulmasta

ICT-projektiosaaminen

- ymmärtää erilaisten ict-projektien luonteen ja projektitoiminnan kokonaisuuden organisaatiossa
- ymmärtää systemaattisen toimintatavan merkityksen projektityössä ja osaa toimia ict-projektissa vastuullisesti
- osaa käyttää ja soveltaa ict-projektien suunnittelun ja hallinnan menetelmiä
- osaa tunnistaa ict-projektitoiminnan riskejä ja varautua niihin

Liiketoimintaosaaminen

- ymmärtää liiketoiminnan keskeiset prosessit ja toiminnot
- ymmärtää tietotekniikan merkityksen osana organisaation toimintaa ja sen roolin toiminnan kehittämisessä
- osaa kehittää liiketoiminnan prosesseja ja etsiä tukea ratkaisuihin tietotekniikasta
- ymmärtää sopimusten, tarjousten, lisenssien ja tekijänoikeuksien merkityksen omassa työssään
- osaa palvella asiakasta

ICT- erikoisosaaminen

- osaa soveltaa tietojään ja taitojaan jollakin ict:n osa-alueella sekä analysoida, arvioida ja kehittää toimintaa tällä alueella

Tietotekniikan koulutusohjelman vuositeemat

1. vuosi: Tutustuminen

Insinöörin opinnoissa ja työssä tarvittavien perustietojen, matemaattis-luonnontieteellisen ajattelun ja kommunikointi- ja tiedonhankintataitojen kehittäminen.

2. vuosi: Perehtyminen

Perustietojen ja taitojen täydentäminen. Ryhmätyöskentelytaitojen kehittäminen ja projektimaisiin työskentelytapoihin tutustuminen.

3. vuosi: Syventäminen ja harjoittelu

Suuntautumisvaihtoehtoon liittyvien perustietojen hankinta. Tietojen ja taitojen soveltaminen sekä kartuttaminen työelämään tutustumisen avulla.

4. vuosi: Erikoituminen ja soveltaminen

Tietojen ja taitojen syventäminen työelämän tarpeita ja työelämään siirtymistä varten. Oppiminen itsenäiseen työskentelyyn insinööreille tyypillisissä työtehtävissä.

SUUNTAUTUMISVAIHTOEHDON VALINTA

Opiskelijat valitaan ensimmäisen syksyn opintomenestyksen, suuntautuneisuuden ja toiveiden perusteella ajoneuvojen tietojärjestelmien tai peliteknologian suuntautumisvaihtoehtoon.

AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT

Ajoneuvojen tietojärjestelmien opinnoissa suunnitellaan, rakennetaan ja ohjelmoidaan älykästä elektroniikkaa, jota tarvitaan esimerkiksi ajoneuvoissa ja niiden väyläratkaisuissa, teollisuuden mittalaitteissa sekä tietoliikenteen eri sovelluksissa, kuten matkapuhelimissa, mobiileissa päätelaitteissa ja ohjainyksiköissä. Opiskelun aikana toteutetaan tuoteprojekti pienryhmissä ja käytössä ovat monipuoliset laboratorioympäristöt, mikä tekee opiskelun käytännönläheiseksi.

PELITEKNOLOGIA

Peliteknologian opinnoissa erikoistutaan ohjelmistosuunnitteluun ja opintojen pääpaino on 3D-reaaliaikagrafiikan, pelimoottoreiden ja sulautettujen järjestelmien ohjelmoinnissa. Opiskelu on suurelta osin projektimuotoista. Projektiopinnoissa tehdään työelämälähtöisiä tai oman kiinnostuksen mukaisia peliprojekteja.

AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT

PERUSOPINNOT

Viestintätaidot	11 op
Tekevä amk	10 op
Matematiikka	18 op
Fysiikka	15 op

54 op

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

Kemia	3 op
Digitaalitekniikka	3 op
Englanninkieli ja viestintä	4 op
Ohjelmointi	12 op
Elektroniikan perusopinnot	13 op
Elektroniikka	14 op
Mikroprosessoritekniikka	13 op
Tietoliikennetekniikka	11 op
Signaalinkäsittely	6 op
ATJ:n perusopinnot	14 op

126op

ATJ:n perusteknologiat	10 op
ATJ:n laitesuunnittelu	11 op
ATJ:n toteutus ja testaus	12 op

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT **15 op**

HARJOITTELU **30 op**

OPINNÄYTETYÖ **15 op**

PELITEKNOLOGIA

PERUSOPINNOT **54 op**

Viestintätaidot	11 op
Tekevä amk	10 op
Matematiikka	18 op
Fysiikka	15 op

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT **111op**

Digitaalitekniikka	3 op
Englanninkieli ja viestintä	4 op
Ohjelmointi	12 op
Sulautetut järjestelmät	9 op
Ohjelmointi ja työkalut	15 op
Peliteknologian projektitaidot	18 op
Peliteknologian asiantuntijuus	20 op
Asiakasprojektin hallinta	16 op

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT: opiskelija valitsee 1*15op **15 op**

Hyötypelit	15 op
Simulaatioympäristöt	15 op

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT **15 op**

HARJOITTELU **30 op**

OPINNÄYTETYÖ **15 op**

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA, AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT - OPINTOJAKSOKUVAUKSET

PERUSOPINNOT

(THA20Z) PERUSOPINNOT 54 op
BASIC STUDIES

(TTPV3Z) VIESTINTÄTAIDOT 11 op
LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS

(TTPV017) Johdatus tietotekniikan opintoihin
Introduction to Studying IT

Laajuus: 1 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Johdattaa uudet tietotekniikan opiskelijat ammattikorkeapintoihin. Ohjaa opiskelijat suunnittelemaan opintojaan ja seuraamaan opintojensa edistymistä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee oman koulutusohjelmansa päätavoitteet ja ne ammatilliset tehtäväalueet, joille se suuntautuu. Hän tiedostaa myös tiimi- ja ryhmätyöskentelyn sekä kansainvälisyyden merkityksen.

Sisältö: Koulutusohjelman sisältö, tavoitteet ja osaamisalueet. Opintojen ohjaus, oman opiskelun suunnittelu ja edistymisen seuranta. Ryhmätyötaidot. Harjoittelu ja kansainvälistyminen. Asiantuntijavierailut.

Toteutus: Luennot ja ryhmätehtävät.

Suoritukset: Osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa.

(TTPV018) Tekniikan viestintä
Technical Communication

Laajuus: 3 op Ajoitus:

Osaamistavoite: Kirjallisten ja suullisten viestintätaitojen kehittäminen tekniikan alan työtehtäviin

Sisältö: Viestinnän yleiset perusteet
Tekniikan alan asiakirjoittamisen muotoja
Puhetilanteiden valmistelu, toteutus ja analysointi
Tekniikan tutkimusdokumentointi

Toteutus: Itsenäinen työskentely, harjoitukset, täydentävät luennot

Suoritukset: Osallistuminen ryhmätyöhön, tehtävät, tentti

Kirjallisuus: Kauppinen, Nummi, Savola, Tekniikan viestintä (uusin painos)
Insinööriyöohje
Opintomateriaalit

(TTPV014) Basics of ICT English

Basics of ICT English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta sekä kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		
Edeltävä osaaminen:	Eurooppalainen viitekehys taitotaso B2; Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa		
Sisältö:	Tekniikan kieli työvälineenä Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu		
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Kurssimoniste		

(TTPV015) Advanced ICT English

Advanced ICT English

Laajuus:	2.5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida alansa liittyvää tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset		
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit		

(TTPV016) ICT Svenska

ICT Svenska

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoa oman ammattialansa näkökulmasta.		
Edeltävä osaaminen:	Lähtötasotesti ja Bygg Upp Din Svenska -kurssi tarvittaessa		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet, oman tekniikan alan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet.		

Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely. Ohjatut harjoitukset.
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen ja suulliset ja kirjalliset harjoitukset, kirjallinen tentti ja suullinen esitys.
Kirjallisuus:	Ledtråd till teknisk svenska: Maskin- Bil- El- Elektronik- IT

(AMKYHZ) TEKEVÄ AMK 10 op
PROACTIVE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Opiskelija harjaantuu yhteistoiminnalliseen oppimiseen sekä harjoittaa omia vuorovaikutustaitojaan ylläalaisissa ryhmissä ja oppii toimimaan kokousten ja neuvottelujen erilaisissa tehtävissä. Opiskelija osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja oheislaitteita sekä tavanomaisia työvälineohjelmia opiskelutehtävissä ja toimeksiannoissa. Opiskelija hallitsee nykyaikaisen projektitoiminnan käsitteet ja työtavat. Opiskelija valmistautuu käyttämään oman pääaineensa mukaisia työ- ja kehittämis-menetelmiä työelämälähtöisissä toimeksiannoissa. Opiskelija sisäistää kannattavan liiketoiminnan ja yrittäjyyden käsitteet ja perusteet. Lisäksi opiskelija ymmärtää yrittäjyyden yhteiskunnallisen merkityksen sekä hallitsee yrittäjämäisen työtavan.

(YYPOP01) Oppijana ammattikorkeakoulussa
 University of Applied Sciences Learner

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija harjoittaa ryhmäytymis- ja tiimitoiminta- ja vuorovaikutus-taitojaan. Opiskelija tutustuu opiskelussa tarvittaviin ohjelmistoihin ja oppimisympäristöihin.		
Sisältö:	Ryhmät ja tiimit: kehittymisen vaiheet, roolit, normit, viestintä ja yhteistyö. Vuorovaikutustaidot Yhteisölliset ideointimenetelmät Tiedonhaun perusteet Oppimisprojektissa tarvittavien ohjelmistojen hallinta.		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, pienryhmätyöskentely.		
Suoritukset:	Oppitunneille ja harjoituksiin osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa		

(YYPPR01) Projektitoiminta
 Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja dokumentoida pienimuotoisen projektin.		
Sisältö:	Käsite projekti Projektioorganisaatio Projektin suunnittelu ja toteutus Projektin päättäminen ja dokumentointi		
Toteutus:	Projektioipintojen teoria luentoina, projekti toteutetaan monialaisessa ryhmässä substanssiopettajan ohjauksessa ja ryhmän itsenäisenä työskentelynä Opintojakso suoritetaan osittain tutkimus- ja kehittämisopintoina.		

Suoritukset:	Luennot ja projektin toteutus
Kirjallisuus:	Oppimisen työkalupakki Pelin R. Projektihallinnan käsikirja (2004) Silfverberg P. Ideasta projektiksi (2007) Kettunen S. Onnistu projektissa (2003) Muu projektityön aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja materiaali

(YYPLI01) Liiketoimintaosaaminen

Business Expertise

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija sisäistää yrittäjämäisen asenteen, oppii ymmärtämään yritystoiminnan peruskäsitteet ja prosessit sekä yritystoiminnan merkityksen yhteiskunnassa. Lisäksi opiskelija osaa kuvata yrityksen perustoiminnot ja ymmärtää kannattavan liiketoiminnan perusteet.		
Sisältö:	Yritystoiminnan merkitys yhteiskunnassa Ulkoiset ja sisäiset yrittäjyydet Toiminta-ajatus ja liikeidea Yritystoiminnan perusmalli ja prosessit Sidosryhmät ja verkostoituminen Yritysmuodot Markkinointi ja asiakaslähtöinen toimintatapa Liiketoiminnan kannattavuus		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Opinnit suoritetaan osittain tutkimus- ja kehittämisopintoina.		
Suoritukset:	Tentti ja/tai harjoituskirja		
Kirjallisuus:	Isokangas, Kinkki Yrityksen perustoiminnot 2004 tai uudempi WSOY sekä Muu opettajan osoittama materiaali		

(YYPSU01) Kokous- ja neuvottelutaito

Meeting and Negotiation Skills

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee kokous- ja neuvottelukäytännöt sekä osaa toimia kokouksen ja neuvottelun eri tehtävissä		
Sisältö:	Ryhmäviestinnän eri muodot Kokouksen ja neuvottelun tekniikka Vaikuttaminen, perustelu ja päätöksenteko Kokouksen asiakirjat Äänestykset ja vaalit		
Toteutus:	Luennot, työskentely ja käytännön harjoitukset monialaisessa projektiryhmässä.		
Suoritukset:	Neuvotteluharjoitukset ja näyttökokoukset, kokousasiakirjat		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa		

(TTPM2Z) MATEMATIIKKA 18 op
MATHEMATICS

Opiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavassa matematiikassa

(TTPM007) Algebra
 Algebra

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Lukion ja ammatillisten oppilaitosten algebran perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.

Sisältö: Lukujoukot ja laskutoimitukset
 Lausekkeet ja funktiot
 Yhtälöt ja yhtälöryhmät
 Eksponenttifunktio ja logaritmi

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Algebra I

(TTPM008) Geometria
 Geometry

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Lukion ja ammatillisten oppilaitosten geometrian perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.

Sisältö: Tavallisimpien tasokuvuioiden geometriaa
 Trigonometriaa
 Vektorilaskentaa
 Determinantit ja matriisit
 Kompleksiluvut

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Algebra I
 Majaniemi, A., Geometria

(TTPM005) Differentiaali- ja integraalilaskenta
 Differential and Integral Calculus

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Laskuteknisten taitojen ohella opiskelija ymmärtää differentiaali- ja integraalilaskennan lähtökohdat ja osaa soveltaa niitä tekniikassa

Sisältö: Perusalgebran laskutaitojen kertaamista
 Derivaatta ja funktion kasvunopeus

Funktion kuvaajan tutkiminen
 Ääriarvot
 Määräämätön ja määrätty integraali
 Pinta-ala, tilavuus ja työ
 Sovelluksia tekniikan alalta

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Matematiikka I

(TTPM006) Tietotekniikan matematiikka
 Mathematics for Information Technology

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa käyttää oppimiaan differentiaali- ja integraalilaskennan taitoja modernin tiedonsiirron ja -käsittelyn matematiikassa

Sisältö: Valikoituja osia seuraavista:
 Differentiaaliyhtälöt
 Laplace-muunnos
 Potenssisarjat
 Fourier'n sarja ja Fourier'n muunnos
 Numeerisia menetelmiä
 Todennäköisyys ja tilastot

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö.

Suoritukset: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Matematiikka II
 Majaniemi, A., Matematiikka IV
 Majaniemi, A., Sarjaoppia.
 Majaniemi, A., Fourier, Laplace ja Runge-Kutta-menetelmistä
 Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2

(TTPF3Z) FYSIKKA 15 op
 PHYSICS

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii mittaustekniikan alkeita

(TTPF006) Fysiikka 1
 Physics 1

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet

Sisältö: Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä
 Liikeoppi, liikevoimaoppi
 Työ, teho ja energia
 Impulssi ja liikemäärä

Toteutus: Luennot ja harjoitukset
Suoritukset: Välikokeet
Kirjallisuus: Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka

(TTPF007) Fysiikka 2
Physics 2

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk
Osaamistavoite: Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet
Sisältö: Ympyräliike ja pyörimisliike
Gravitaatio
Staattinen tasapaino
Nesteiden ja kaasujen mekaniikka
Lämpöoppi
Toteutus: Luennot ja harjoitukset
Suoritukset: Välikokeet
Kirjallisuus: Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka

(TTPF008) Fysiikka 3
Physics 3

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. vsk
Osaamistavoite: Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet
Sisältö: Sähköstatiikka
Magneettikenttä
Sähkömagneettinen induktio
Värihdysliike, mekaaninen aaltoliike
Sähköiset värähtelyt
Valo-oppi, fotometria
Kvanttifysiikka
Toteutus: Luennot ja harjoitukset
Suoritukset: Välikokeet
Kirjallisuus: Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2, Insinöörifysiikka

(TTPF010) Fysiikan laboraatiot
Physics, Laboratory Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk
Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu fysiikan ilmiöihin kokeellisesti, oppii mittaustekniikan alkeita ja kirjallista raportointia.

Sisältö:	Fysiikan opintojaksoilla 1 ja 2 käydyt aiheet
Toteutus:	Laboratoriotöiden ja työselostusten tekeminen pienryhmissä
Suoritukset:	Töiden suorittaminen ja työselostusten laadinta
Kirjallisuus:	Oppilaitoksessa laaditut työhöjeet Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 ja 2, Insinöörifysiikka Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2, Insinöörifysiikka

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

(THA25Z) PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT 126 op COMPULSORY PROFESSIONAL STUDIES

(TTAG0Z) KEMIA 3 op CHEMISTRY

(TTAG001) **Kemia** Chemistry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Kerrata epäorgaanisen kemian perusteet ja lisätä ympäristökemian tietoutta.		
Sisältö:	Atomin rakenne, jaksollinen järjestelmä, ainemäärä ja reaktiot. Hapot, emäkset ja pH- käsite. Kemiallinen energia.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Loppukoe		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TTAH0Z) DIGITAALITEKNIikka 3 op DIGITAL ENGINEERING

(TTAH001) **Digitaalitekniikka** Digital Engineering

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee digitaalitekniikan perusteet ja peruskomponentit.		
Sisältö:	Lukujärjestelmät Boolean algebra Digitaalielektroniikka Kombinaatiologiikka		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TTAK1Z) ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 4 op
ENGLISH LANGUAGE AND COMMUNICATION STUDIES

(TTAK004) Intercultural Skills in ICT

Intercultural Skills in ICT

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Tietotekniikan opiskelijan kulttuurienvälinen kompetenssi kehittyy niin, että hän tunnistaa kulttuurieroja, ymmärtää niitä ja osaa sopeuttaa viestintätättyilinsä tilanteen vaatimalla tavalla.

Sisältö: Kulttuurin ja viestinnän käsitteet
 Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan
 Kulttuurieroja viestinnässä
 Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina

Toteutus: Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TTAK005) Business English for ICT

Business English for ICT

Laajuus: 2.5 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Tietotekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.

Sisältö: Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely
 Puhelinkeskustelut
 Kirjallinen viestintä
 Kokous- ja neuvottelutilanteet

Toteutus: Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TTAO0Z) OHJELMOINTI 12 op
PROGRAMMING

Opiskelija hallitsee ohjelmistosuunnittelun ja ohjelmoinnin perusteet hyödyntäen UML- ja C/C++ -ohjelmointikieliä.

(TTAO006) Ohjelmoinnin perusteet

An Introduction to Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee perustiedot ja -taidot tietokoneohjelman laatimisessa ja ohjelmointitekniikassa.		
Sisältö:	Ohjelmointi ja tietokoneohjelman suunnittelu. C-kielen ja VisualStudio-ohjelmointiympäristön perusteet.		
Toteutus:	Monimuoto-opetus: luennot ja ohjatut sekä itsenäiset harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TTAO007) Olio-ohjelmoinnin perusteet
Object Oriented Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet, terminologian ja osaa soveltaa tekemällä oppimisen taitoja ohjelmistojen suunnittelussa ja toteutuksessa.		
Sisältö:	Olio-ohjelmoinnin perusteet, luokat ja oliot, luokkien väliset yhteydet sekä luokkakaaviot. Ohjelmointikieli C++ ja Visual Studio. Olioajattelu ja johdatus UML-mallinnukseen.		
Toteutus:	Monimuoto-opetus: Luennot ja ohjatut- sekä itsenäiset harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TTAO010) C++ -ohjelmointi
Programming C++

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee C++:n perusteet ja osaa hyödyntää valmiita luokkakirjastoja		
Edeltävä osaaminen:	Ohjelmoinnin perusteet Olio-ohjelmoinnin perusteet		
Sisältö:	Perusteet, tietotyypit, luokat, dynaaminen muistinhallinta		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TTAO011) C++ -jatkokurssi
Programming in C++, Advanced Course

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija omaksuu perustiedot oliopohjaisesta ohjelmistosuunnittelusta sekä toteuttaa suunnitelmat c++ - ohjelmointikielellä		

Edeltävä osaaminen: C++ ohjelmointi

Sisältö: - Ohjelmistokehityksen vaiheet:
- vaatimusmäärittelystä suunnitteluun
- suunnittelumalleista toteutukseen
- C++ - olio-ohjelmointi

Toteutus: Monimuoto-opetus: luennot, ohjatut- ja itsenäiset harjoitukset.

Suoritukset: Tunti, harjoitukset ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Sovitaan opintojakson alussa

(TTAI1Z) ELEKTRONIIKAN PERUSOPINNOT 13 op **BASIC STUDIES IN ELECTRONICS**

Opiskelija ymmärtämään sähköisten kytkentöjen lainalaisuuksia. Opiskelija hallitsee keskeisten analogiaelektroniikan ja digitaalitekniikan komponenttien käytön ja mitoituksen. Opiskelija kykenee suunnittelemaan ja toteuttamaan analogiaelektroniikan ja digitaalitekniikan kytkentöjä.

(TTAI001) Piirianalyysi 1 Circuit Analysis 1

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tietää tavallisimmat tasavirtapiirien ratkaisumenetelmät sekä tuntee sähkö- ja magneettikenttien peruskäsitteet ja synnyn.

Sisältö: Ohmin ja Kirchhoffin lait
Teho ja energia tasavirtapiireissä
Virran, jännitteen, tehon ja energian mittaukset
Sähkö- ja magneettikenttien synty
Sähkökentän voimavaikutus ja potentiaali

Toteutus: Luennot ja pienryhmäopetus/harjoitukset

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Tarkka, P., Määttänen, K., Hietalahti, L., Piirianalyysi 1
Aura, L., Tonteri, A., Sähkömiehen käsikirja

(TTAI002) Analogiaelektroniikka 1 Analogue Electronics 1

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät. Opiskelija osaa soveltaa sähköopin peruslakeja pienimuotoisiin kytkentöihin. Teorian soveltaminen käytäntöön toteutetaan kurssissa Laboraatioiden perusteet.

Sisältö: Passiiviset komponentit ja RC-piiri
Diodityypit, diodien ominaiskäyrät ja peruskytkennät
Passiiviset suodattimet
Operaatiovahvistimien peruskytkennät

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Silvonen, K., Tiilikainen, M., Helenius, K., Analogiaelektroniikka
Muu opettajan osoittama materiaali

(TTAI004) Digitaalitekniikan jatkokurssi
Digital Engineering Advanced Course

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee sekvenssilogiikan perusteet ja komponentit sekä osaa suunnitella ja analysoida digitaalisia kytkentöjä. Teorian soveltaminen käytäntöön toteutetaan Laboraatioiden perusteet kursissa.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka

Sisältö: Sekvenssilogiikan perusteet
Sekvenssilogiikka

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TTAI005) Laboraatioiden perusteet
Laboratory Work, Basics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija oppii käyttämään perusmittalaitteita ja kykenee rakentamaan yksinkertaisia analogiaelektroniikan ja digitaalitekniikan kytkentöjä.

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1 ja Digitaalitekniikka

Sisältö: Mittalaitteisiin tutustuminen ja perusmittausten tekeminen
Elektroniikan peruskytkentöjen rakentaminen ja testaus
Kombinaatiologiikan ja sekvenssilogiikan piirikytkennät
Piirisuunnitteluohjelmien perusteet (Micro-Cap)

Toteutus: Laboratoriotyöskentely pienryhmissä

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja laboraatiokoe (arviointi: 0-5)

Kirjallisuus: Rantala Pekka, Digitaalitekniikka
Elektroniikka 1:n oppimateriaali
Komponenttien datasivut
Mittalaitteiden manuaalit

(TTAE2Z) ELEKTRONIikka 14 op
ELECTRONICS

Opiskelija osaa laskea yksinkertaisia vaihto- ja tasasähköpiirilaskuja sekä suunnitella ja analysoida yksinkertaisia vaihto- ja tasasähköpiirejä. Lisäksi hän osaa suunnitella, rakentaa ja testata yksinkertaisia tasa- ja vaihtojännitekytkentöihin perustuvia yksinkertaisia käytännön sovelluksia ajoneuvo-, työkon- ja teollisuus-

muihin ympäristöihin. Lisäksi hän osaa käyttää tavanomaisia simulointi- ja suunnittelutyökaluja sekä hyödyntää eri lähteistä saatavia komponenttien suorituskykyyn ja ominaisuuksiin liittyviä tietoja.

(TTAE010) Piirianalyysi 2
Circuit Analysis 2

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa analysoida vaihtovirtapiirejä osoitinlaskennan avulla. Opiskelija osaa laskea pätötehon ja loistehon vaihtovirtapiiristä. Opiskelija tuntee erilaiset muutosilmiöt tasavirtaverkoissa ja ymmärtää siirtofunktion käsitteen.

Edeltävä osaaminen: Piirianalyysi 1

Sisältö: Vaihtovirtapiirit. Kompleksinen teho. Keskinäisinduktanssi. Laplace-muunnos muutosilmiöissä. Siirtofunktio, vahvistus- ja vaihekuvaajat. Kolmivaihejärjestelmän perusteet.

Toteutus: Luennot ja pienryhmäopetus/harjoitukset

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Tarkka, P., Määttänen, K., Hietalahti, L., Piirianalyysi II
Alasaarela, E., Elektroniikan suodattimet

(TTAE011) Analogiaelektroniikka 2
Analogue Electronics 2

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee elektroniikan peruskytkentöjen toimintaperiaatteet ja kykenee suunnittelemaan mm. ajoneuvoon soveltuvaa elektroniikkaa. Teorian soveltaminen käytäntöön toteutetaan kurssissa Analogiaelektroniikan laboraatiot

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1

Sisältö: Yleisempien komponenttien ja peruskytkentöjen toimintaperiaatteet sekä kytkentöjen perusratkaisut ja ominaisuudet
Teholähdetekniikka
Lämpösuunnittelu
Elektroniikkasuunnittelun perusteet
Tietokoneavusteisen suunnittelun perusteet
Projektityöt

Toteutus: Luennot, harjoitukset, TKI-opinnot (2 op) ja itsenäinen opiskelu

Suoritukset: Välikokeet ja palautettavat harjoitustyöt

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TTAE012) Analogiaelektroniikan laboraatiot
Analogue Electronics Laboratory Work

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. ja 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa spesifioida, suunnitella ja simuloida, rakentaa, mitata ja raportoida

useammasta toiminnosta koostuvia kytkentäkokonaisuuksia. Opiskelija osaa käyttää elektroniikan simulointityökaluja, osaa tehdä tarvittavia mittauksia tavanomaisilla mittauslaitteilla analogiaelektroniikan peruskytkennoille.

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1 Laboraatioiden perusteet

Sisältö: Kytkentöjen spesifiointi, suunnittelu ja suunnittelu, rakentaminen, testaus ja mittaaminen ja kirjallinen raportointi. Komponenttien datatietojen hyödyntäminen. Projektityöt

Toteutus: Laboraatio- ja projektityöt, kirjalliset raportit

(TTAD0Z) MIKROPROSESSORITEKNIikka 13 op **MICROPROCESSOR ENGINEERING**

Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen laitteen rakenneosat ja toimintaperiaatteet ja ymmärtää ajoneuvoon soveltuvan prosessoripohjaisen laitteen toiminnan. Kykenee suunnittelemaan, rakentamaan, ohjelmoimaan ja testaamaan mikroprosessoripohjaisen laitteen. Hallitsee piirilevysuunnittelun perusteet ja piirilevysuunniteluohjelmiston käytön.

(TTAD004) Mikroprosessoritekniikka Microprocessor Engineering

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen järjestelmän rakenneosat ja toimintaperiaatteet ja ymmärtää ajoneuvoon soveltuvan prosessoripohjaisen laitteen toiminnan.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka ja Digitaalitekniikan jatkokurssi

Sisältö: Tietokoneen perusrakenne
Muistipiirit
Piirivalinta
Mikroprosessorien ja keskeisten I/O-piirien toiminta
Ohjelmointi C-kielellä

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Rantala Pekka, Mikrotietokonetekniikka Piiri- ja anturikohtaiset manuaalit
ATmega 128:n manuaalit

(TTAD005) Mikroprosessoritekniikan laboraatiot Microprocessor Engineering Laboratory Work

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. ja 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija oppii suunnittelemaan mikroprosessoripohjaisen kortin ja käyttämään ohjelmointityökaluja.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka, Digitaalitekniikan jatkokurssi, laboraatioiden perusteet

Sisältö: Laiteläheiset ohjelmointityökalut
Ohjelmointi C-kielellä
Ajoneuvoissa käytettäviin antureihin tutustuminen
Harjoitustöihin sisältyy prosessoripohjaisen kortin suunnittelua, rakentamista,

ohjelmointia ja testausta.

Toteutus: Laboratoriotyöskentely pienryhmissä, TKI-opinnot (3 op)

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja laboraatiokoe

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TTAD006) Piirilevysuunnittelun perusteet

Basics of Circuit Board Design

Laajuus: 2 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella piirikaaviosta piirilevyn ja pystyy soveltamaan taitojaan mm. omaan tuotteeseen.

Sisältö: Suunnitteluohjelmalla laaditaan piirikaavioita ja niiden perusteella luodaan piirilevyjä. Tutustutaan komponenttikirjaston muokkaamiseen, uuden komponentin luontiin, häiriöiden eliminointiin, erityyppisten kappaleiden mitoittamiseen sekä prototyyppien valmistukseen.

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja prototyyppien suunnittelu. Projektityöt. TKI-opinnot (1 op)

Suoritukset: Tenti sekä päättöharjoituksena toteutettava prototyyppi

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTAL1Z) TIETOLIIKENNETEKNIikka 11 op TELECOMMUNICATIONS

Opiskelija osaa tietoliikenneverkkojen ja -järjestelmien perusrakenteet ja peruskäsitteet, hän tunnistaa yleisimmät elektroniikka- ja mittausjärjestelmien tiedonsiirtotavat, osaa vertailla eri tiedonsiirtomenetelmien ominaisuuksia ja hän tunnistaa tiedonsiirtotekniikassa käytettävät signaalit ja niiden ominaisuudet. Opiskelija tunnistaa ja osaa luokitella myös yleisimmät eri sovellusalueiden, kuten ajoneuvo- työkone-, ja teollisuusympäristöjen sähköiset häiriötekijät ja hän osaa käyttää tavanomaisia tietoliikennetekniikan mittauslaitteita.

(TTAL006) Tietoliikennetekniikan perusteet

Basics of Telecommunications Engineering

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa tietoliikennetekniikan peruskäsitteet sekä tuntee tietoliikenteen siirtotiet ja niiden perusominaisuudet. Hän tuntee myös yleisimmät protokollat sekä lähiverkkotekniikat. Hän tuntee myös langattoman anturiverkon perusominaisuudet.

Sisältö: Peruskäsitteet ja signaalien ominaisuudet, langattomat- ja langalliset siirtotiet, analogiset- ja digitaaliset siirtotiet, yleisimmät protokollat sekä LAN ja WLAN-lähiverkot. Langattomat anturiverkot.

Toteutus: Luennot ja laskuharjoitukset; TKI-opinnot 3 op.

Suoritukset: Välikokeet ja oppimistehtävät

Kirjallisuus: Kaj Granlund- Tietoliikenne. 3.painos. Muu kirjallisuus ilmoitetaan opintojakson

alussa

(TTAL002) Tietoliikennetekniikan laboraatiot

Communications, Laboratory Work

Laajuus: 2 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa tehdä yksinkertaisia tieliikennetekniikkaan liittyviä mittauksia

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikan perusteet

Sisältö: Mittalaitteisiin perehtyminen. Käytännön mittausharjoituksia. Projektityöt.

Toteutus: Tekemällä oppiminen. TKI-opinnot 2 op.

Suoritukset: Harjoitus- ja projektityöt ja raportit.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTAL004) EMC-perusteet

Basics of EMC

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää EMC:n perusteet ja osaa suojata laitteita ajoneuvoissa olevia suuria häiriökenttiä ja transienteja vastaan.

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikka Tietoliikennetekniikan laboraatiot

Sisältö: Siirtojohtojen ja SM-aaltoliikkeen perusteet ja eteneminen. Antennien perusrakenteet. S- ja M-kentät. Johtuvat ja säteilevät häiriöt ja niiden mittaaminen. Häiriöiden kytketyminen. Suojautuminen häiriöitä vastaan.

Toteutus: Luennot ja laboratoriotyöt.

Suoritukset: Tentti. Hyväksytyt laboratorioharjoitukset.

Kirjallisuus: Luentomonisteen.

(TTAS0Z) SIGNAALINKÄSITTELY 6 op
SIGNAL PROCESSING

(TTAS002) Signaalinkäsittelyn perusteet

Basics of Signal Processing

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu signaaleihin, niiden käsittelyn perusmenetelmiin sekä oppii hyödyntämään signaalinkäsittelyä käytännössä

Sisältö: Signaalien kuvaaminen
Jatkuva-aikaisten signaalien käsittely
Diskreetti Fourier-muunnos
Signaalien spektri

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittelyohjelmistoihin tutustuminen
Suoritukset:	Koe
Kirjallisuus:	Opintomoniste

(TTAS003) Digitaalinen signaalinkäsittely
Digital Signal Processing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu signaalinkäsittelymenetelmiin ja oppii hyödyntämään niitä käytännössä		
Sisältö:	Jatkuva-aikaiset systeemit Diskreettiaikaiset systeemit, konvoluutio Suodattimet		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittely MATLABilla		
Suoritukset:	Koe, harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Opintomoniste		

**(TTAB0Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMIEN
PERUSOPINNOT 14 op**
BASIC STUDIES IN VEHICLE INFORMATION SYSTEMS

Opiskelija osaa mittaustekniikkaan ja testaukseen liittyvät peruskäsitteet ja hän tuntee myös yleisimmät eri sovellusalueiden, kuten ajoneuvo- työkone-, ja teollisuusympäristöjen mittaussovelluksissa käytettävät anturit ja hän osaa kuvailla niiden tärkeimmät ominaisuudet. Hän tunnistaa em. sovellusalueille suunniteltavien tuotteiden tärkeimmät testausmenetelmät ja osaa rakentaa yksinkertaisia mittaus- ja testausjärjestelmiä. Opiskelija tunnistaa tyypillisimmät tiedonsiirtoväylät, etenkin ajoneuvojen tiedonsiirtoväylät ja osaa soveltaa niitä käytännössä. Hän osaa myös sähköautotekniikkaan liittyvät peruskäsitteet.

(TTAB001) Mittaustekniikan perusteet
Basics of Measurement Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot sähköisistä mittauksista ja niihin liittyvistä virhe- ja häiriötekijöistä sekä mittausten automatisoinnista		
Sisältö:	Mitta-asteikot, mittausvirheet SI-järjestelmä, mittanormaalit, kalibrointi Digitaalinen yleismittari, oskilloskoopit Mittauksiin liittyvät häiriöt Yleisimmät anturit Mittausten automatisointi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Aumala, O., Mittaustekniikan perusteet		

Opintomoniste

(TTAB002) Johdanto testaukseen

Introduction to Testing

Laajuus: 2 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa ajoneuvo-,työkone- ja teollisuusympäristöihin tarkoitetun tuotteen testaukseen ja vikadiagnostiikkaan liittyvät peruskäsitteet sekä perusmenetelmät ja niiden tärkeimmät ominaisuudet.

Sisältö: Testauksen merkitys. Testaus tuotteen eri elinkaaren vaiheissa. Elektroniikkatuotteen vikadiagnostiikkamenetelmiä.

Toteutus: Luennot ja oppimistehtävät. Projektityöt.

Suoritukset: Loppukoe ja hyväksytyt oppimistehtävät ja projektityöt.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TTAB003) Ajoneuvoväylät

Vehicle Buses

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. v

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee tyypillisimmät ajoneuvoissa- ja työkoneissa käytettävät tiedonsiirtoväylät. Opiskelija osaa selittää niiden perusominaisuudet ja hän osaa vertailla eri tiedonsiirtoväyliä.

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikan perusteet

Sisältö: CAN, LIN, Bluetooth, Flexray, MOST jne..

Toteutus: Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.

Suoritukset: Tentti, oppimistehtävät ja projektiraportit.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTAB004) Sähköautotekniikka

Electric Car Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää ja tuntee sähköautoa ja latausjärjestelmiä koskevat sähköturvallisuusmääräykset. Opiskelija kykenee suunnittelemaan sähköautoissa käytettäviä elektroniikkayksiköitä. Opiskelija kykenee arvioimaan laajamittaisen sähköauton käytön vaikutukset yhteiskuntaan, ympäristöön ja energiantuotantoon.

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1 ja 2 Analogiaelektroniikan laboraatiot EMC -perusteet Ajoneuvoväylät Mikrokontrollerijärjestelmän suunnittelu Anturit ja liitäntäelektroniikka

Sisältö: Sähköautoa ja latausjärjestelmiä käsittelevät sähköturvallisuusmääräykset. Ajoneuvon hallittavuus ja ajonhallintajärjestelmät. Hybridiautotekniikka.

Akkutekniikka.
 Akkutekniikoiden ja eri energiamuotojen teho- ja energiatiheys.
 Hakkuriteholähdetekniikka.
 Yliaallot ja niiden eliminointi.
 Latausstandardit.
 Sähkömoottorityypit ja sähkömoottoreiden ohjausjärjestelmät.
 Jarrutusenergian talteenotto.
 Polttokennotekniikat.

Toteutus: Luennot ja harjoitustyöt

Suoritukset: Tentit ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Luentomonistees
 Materiaali oppimisympäristössä
 TUKES:n verkkosivut

(TTAB005) LabVIEW-ohjelmointi ja -sovellukset

LabVIEW Programming and Applications

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee LabVIEW-ohjelmointiympäristön perusrakenteet ja osaa hyödyntää sitä mittausteknisten sovellusten toteuttamisessa

Sisältö: LabVIEW-ohjelmoinnin perusrakenteet
 Tiedonkeruukortteihin ja väyläliitettäviin mittauslaitteisiin liittyviä sovelluksia

Toteutus: Luennot ja harjoitukset, pienryhmätyöt

Kirjallisuus: LabVIEWin käyttöön liittyvät ohjekirjat

(TTAA0Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMIEN PERUSTEKNOLOGIAT 10 op BASIC TECHNOLOGIES OF VEHICLE INFORMATION SYSTEMS

Opiskelija osaa elektroniikkalaitteen tuotekehitysprojektiin liittyvät peruskäsitteet ja hän osaa määritellä ja spesifioida yksinkertaisen sovelluksen ajoneuvo-, työkone- ja teollisuusympäristöihin. Opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja testata kehitysalustalla toteutettavan yksinkertaisen laitteen. Opiskelija perehtyy myös Oma-Tuote- projektissa käytettäviin laitteisiin ja komponentteihin.

(TTAA003) Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut

Embedded Systems Programming and Tools

Laajuus: 2 op Ajoitus:

Osaamistavoite: Opiskelija osaa ohjelmoida ajoneuvoissa käytettäviä prosessoripohjaisia laitteita ja hyödyntää simulaattoreita ja debuggereita. Pystyy tuottamaan ohjelmakoodia, josta voidaan generoida dokumentaatio automaattisesti. Hallitsee SVN -versionhallintatyökalun käytön osana ohjelmistokehitystä.

Sisältö: Ohjelmointityökalut, debuggerit ja simulaattorit. Koodin dokumentointi ja version hallinta.

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Luentoihin ja harjoituksiin pohjautuva oppimispäiväkirja.

(TTAA004) Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet
The Basics of Product Development Project

Laajuus: 2 op Ajoitus: 3.vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa selittää asiakslähtöisen tuotekehityksen peruskäsitteet ja sulautetun järjestelmän tuotekehitysprojektin eri vaiheet. Hän osaa myös laatia yksinkertaisen laitteen vaatimusmäärittelydokumentin ja tuotekehitysprojektisuunnitelman.

Sisältö: Asiakslähtöinen tuotekehitys. Asiakstarpeet ja tuotevaatimukset. Tuotekonsepti. Tuotevaatimusmäärittely. Tuotteen spesifiointi.

Toteutus: Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.

Suoritukset: Tentti ja hyväksytyt oppimistehtävät ja projektityöt.

Kirjallisuus: ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TTAA005) Projektiopinnot 1
Projects 1

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee ajoneuvotietojärjestelmien ja muiden sovellusalueiden mittausjärjestelmien perustoteutusteknologiat ja komponentit sekä tunnistaa eri teknologioiden keskeiset piirteet ja ominaisuudet. Opiskelija osaa hakea tietoa mm. komponenttivalmistajien www-sivuilta. Opiskelija osaa soveltaa projektinhallinnan ja projektityöskentelyn menettelytapoja ajoneuvotietojärjestelmien ja mittausjärjestelmien tuotekehityksessä.

Sisältö: Kehitysalustoihin ja peruskomponenttien ominaisuuksiin tutustuminen. Datalehdet ja sovellusohjeet. Dokumentointi.

Toteutus: Projekti- ja pienryhmätyöskentely. TKI -opinnot(3 op). Tekemällä oppiminen.

Suoritukset: Oppimistehtävät kehitysalustoilla. Muut oppimistehtävät. Projektipäiväkirjat ja muu dokumentaatio.

Kirjallisuus: Valmistajien julkaisemat datalehdet ja sovellusohjeet. Työohjeet ja muu kirjallisuus.

(TTAQ0Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMIEN LAITESUUNNITTELU 11 op
VEHICLE INFORMATION SYSTEMS DEVICE PLANNING

Opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja testata yksinkertaisen mikrokontrolleripohjaisen sovelluksen ajoneuvo-, työkone- ja teollisuusympäristöihin. Opiskelija osaa myös liittää erilaisia antureita analogia-digitaalimuuntimelle ja hän osaa myös liittämässä tarvittavat analogiasignaalin perusmuokausmenetelmät. Opiskelija osaa rakentaa yksinkertaisen protolaitteen kehitysalustan demon pohjalta.

(TTAQ001) Projektiopinnot 2
Projects 2

Laajuus: 6 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella, rakentaa ja verifioida sekä dokumentoida yksinkertaisen, suunnitteluspesifikaatioiden mukaisen ajoneuvotietojärjestelmän tai mittausjärjestelmän protolaitteen. Opiskelija osaa soveltaa projektinhallinnan ja projektityöskentelyn menettelytapoja. Opiskelija osaa hakea tietoa mm. komponenttivalmistajien www-sivuilta ja hyödyntää komponenttivalmistajien web-suunnittelutyökaluja.

Edeltävä osaaminen: Projektiopinnot 1

Sisältö: Elektroniikkalaitteen laite- ja ohjelmistosuunnittelu. Testattavuus- ja vikadiagnostiikkasuunnittelu. Suunnittelutyökalut. Protolaitteen rakentaminen. Integrointitestaus. Suunnittelun verifiointi. Dokumentointi.

Toteutus: Projekti- ja pienryhmätyöskentely. TKI -opinnot(4 op. Tekemällä oppiminen.

Suoritukset: Suunnittelu- ja muut oppimistehtävät. Oppimispäiväkirja ja muu dokumentaatio

Kirjallisuus: Valmistajien datalehdet ja sovellusohjeet, alan kirjallisuus.

(TTAQ002) Mikrokontrollerijärjestelmän suunnittelu Microcontroller System Design

Laajuus: 2 op **Ajoitus:** 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa spesifioida, simuloida ja suunnitella ajoneuvon- työkoneeseen tai teollisuusprosessiin sijoitettavan mikrokontrolleripohjaisen anturisolmun. Hän osaa myös rakentaa toimivan prototyypin ja todentaa sen toimivuuden eri testausmenetelmillä.

Edeltävä osaaminen: Analogielektroniikka 1 ja 2, Digitaalitekniikka, Mikroprosessoritekniikka

Sisältö: Elektroniikan suunnitteluprosessi. Spesifiointi. Simulointi. Mikrokontrolloreihin ja AD-muuntimiin sekä niiden ominaisuuksiin perehtyminen ja vertailu. Lohkokaaviosuunnittelu. Vikadiagnostiikka ja testaus.

Toteutus: Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.

Suoritukset: Osaamisen osoittaminen; oppimistehtävät sekä projektiopinnot

(TTAQ003) Anturit ja liitäntäelektroniikka Sensor and Interface Electronics

Laajuus: 3 op **Ajoitus:** 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella liitäntäelektroniikan, jolla anturit liitetään ja sovitetaan AD-muuntimelle.

Sisältö: Mittausjärjestelmien erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Analogisen anturisignaalin sovittaminen AD-muuntimelle. AD-muuntimien suorituskykyominaisuudet. Soveltaminen omaan tuotteeseen/muuhun määriteltyyn sovellukseen. Vikadiagnostiikka.

Toteutus: Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.

Suoritukset: Osaamisen osoittaminen; oppimistehtävät sekä projektityöt.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

**(TTAM0Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMIEN
TOTEUTUS JA TESTAUS 12 op**
VEHICLE INFORMATION SYSTEMS IMPLEMENTATION AND
TESTING

Opiskelija osaa rakentaa ja testata yksinkertaisen mikrokontrolleripohjaisen mittaussovelluksen prototyypin ajoneuvo-, työkone- ja teollisuusympäristöihin. Hän osaa myös laatia testaussuunnitelmat tuotteen testaamiseksi. Opiskelija saa kokonaiskuvan tuotekehitys prosessista, suunnitellun laitteen toteuttamisesta ja kokonaisuuden hallinnasta. sekä laitteen prototyypin testaamisesta ja edelleen kehittämisestä.

(TTAM001) Projektioinnot 3
Projects 3

Laajuus: 6 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa toteuttaa ja testata suunnittelemansa ja rakentamansa sovelluksen. Opiskelija osaa eritellä sulautetun järjestelmän tuotekehitysprojektin eri vaiheet ja niiden sisällöt ja osaa soveltaa projektinhallinnan menetelmiä. Opiskelija osaa tuottaa tarpeelliset projektidokumentit sekä suunnittelemansa sovelluksen tai sen osan dokumentaation.

Edeltävä osaaminen: Projektioinnot 2

Sisältö: Elektroniikkalaitteen testaus ja edelleen kehittäminen. Ohjelmiston testaus ja edelleen kehittäminen. Projektin hallinta ja dokumentointi.

Toteutus: Projekti- ja pienryhmätyöskentely. TKI -opinnot(5 op). Tekemällä oppiminen.

Suoritukset: Toimiva protolaitte ja sen dokumentaatio. Projektidokumentaatio. Seminaari esitelmä protolaitteen suunnittelusta.

Kirjallisuus: Komponenttivalmistajien web-sivut. Alan kirjallisuus.

(TTAM002) Testaus- ja vikadiagnostiikkasuunnittelu
Planning Testing and Fault Diagnosis

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa selittää keskeisimmät sulautetun järjestelmän vikadiagnostiikkamenetelmät ja osaa soveltaa niitä käytäntöön projektioinnissa tai projektitöissä.

Sisältö: Testattavuussuunnittelu .Vikadiagnostiikkasuunnittelu

Toteutus: Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.

Suoritukset: Osaamisen osoittaminen; oppimistehtävät sekä projektioinnot

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTAM003) Tietoliikenneohjelmointi
Telecommunications Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia tietoliikennesovelluksia ajoneuvo väyliä hyödyntäen.

Edeltävä osaaminen: Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut

Sisältö: Protokollan suunnittelu ja toteutus

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus

VAPAASTIVALITTAVAT OPINNOT

(VAPAAZ) VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT 15 op FREE-CHOICE STUDIES

Opiskelija valitsee vapaasti vähintään 15 op opintoja joko omalta alaltaan, oman ammattikorkeakoulun toiselta alalta, muusta ammattikorkeakoulusta tai tiedekorkeakoulusta. Opiskelijan tavoitteena on laaja-alainen osaaminen.

(TYW136) **Teknologiapaja** Technology Workshop

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Ryhmytyminen / alaan tutustuminen.

Sisältö: Pienryhmissä toteuttuja harjoituksia ja projektityö

Toteutus: Pienryhmytyöskentely, TKI -opinnot(4 op), Tekemällä oppiminen.

Suoritukset: Laboraatiot, oppimispäiväkirja

Kirjallisuus: Alan kirjallisuus, työohjeet

(TYW165) **Tietojenkäsittelyn perusteet** Introduction to Data Processing

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee tietotekniikan perusteet ja tietoturvan. Opiskelija osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja oheislaitteita sekä tavanomaisia työvälineohjelmia opiskelun vaatimissa tehtävissä.

Sisältö: Tietotekniikan perusteet
Oppilaitoksen tietojärjestelmä
Kansiorakenne
Tietoturva
Tekstinkäsittely
Esitysgrafiikka
Taulukkolaskenta
Terveys ja työympäristö

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset
 Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TRW015) Build up Your English
 Build up Your English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissä opinnoissa hankkimaansa englannin kielen suullista ja kirjallista taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa ammattialansa pakollisista englannin kielen opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Eurooppalainen viitekehys taitotaso B2; Lähtötasotesti

Sisältö: Kielen perusrakenteet ja sanasto
 Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi.

Toteutus: Kontaktiopetus

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset

Kirjallisuus: Oppikirja ja/tai opetusmoniste

(TRW016) Bygg upp din svenska
 Swedish/Bygg upp din svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissä opinnoissa hankkimaansa ruotsin kielen taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa alansa pakollisista ruotsin opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

Sisältö: Kielen perusrakenteet ja sanasto
 Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TYW168) Liiketoimintaosaaminen
 Business Competence

Laajuus: 15 op Ajoitus:

Sisältö: Liiketoimintaosaaminen 15 op moduuli koostuu seuraavista opintojaksoista:
 KLVY120 Asiakassuuntainen markkinointi 5op
 KLVY121 Johdon laskenta 5op
 KLVY122 Henkilöstövoimavarojen johtaminen 5op

(TYW112) Windows-ohjelmointi

Windows Programming

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija omaksuu Windows-ohjelmoinnin ja laitteistokäsittelyn perusteet.		
Sisältö:	Windows-ohjelmointi Visual studiolla. Tietoverkon hyödyntäminen. Laitteiston käsittely Windowsissa.		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TYW113) Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät
Realtime Operating Systems

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Osaa suunnitella, testata ja toteuttaa eri reaaliaikavaatimusten mukaisia reaaliaikajärjestelmiä hyödyntäen käyttöjärjestelmää.		
Sisältö:	Reaaliaikakäyttöjärjestelmät		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus		

(TYW169) DSP-ohjelmointi
DSP Programming

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu signaalien ohjelmalliseen käsittelyyn.		
Edeltävä osaaminen:	Signaalinkäsittelyn perusteet		
Sisältö:	Näytteistys, suodatus ja analysointi.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Harjoitukset ja tentti		

(TYW170) Projektiopinnot 4
Projects 4

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	
----------	------	----------	--

(TTOO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op
THESIS

(TTOO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus: 15 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintojen ja oman osaamisalan mukaisissa asiantuntijatehtävissä. Opinnäytetyö tehdään yleensä työelämän tarpeisiin toimeksiantajan kanssa sovitusta aiheesta, ja se osaltaan tukee opiskelijan kasvamista oman alansa ammattilaiseksi. Opinnäytteet ovat monipuolisia osoituksia tekijöidensä osaamisesta.

Sisältö: Aiheen haku yritys-elämästä
Tarvittavien dokumenttien tekeminen
Hyväksymisvaiheen prosessit
Ohjaajien valinta
Työn toteutus
Opinnäytetyön esittely
Kypsyysnäyte

Suoritukset: Itsenäinen työskentely, osallistuminen ohjausprosesseihin

HARJOITTELU**(TTHH0Z) HARJOITTELU 30 op**
PRACTICAL TRAINING**(TTHH001) Harjoittelu**
Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 3. vsk/kevät

Osaamistavoite: Työharjoittelun myötä saadaan hyvät valmiudet siirtyä valmistumisen jälkeen työelämään. Oman ammattialan tyypilliset käytänteet tulevat tutuiksi. Opiskelija tutustuu ohjatusti suuntautumisvaihtoehtonsa mukaisen alan työkokonaisuuksiin, työtapoihin ja laitteisiin sekä ammattiterminologiaan todellisessa työympäristössä.

Edeltävä osaaminen: Ennen harjoitteluun lähtemistä on opintoja oltava suoritettuna 112 op.

Sisältö: 800 työtunnin, kestoltaan noin viiden kuukauden jakson harjoittelu työelämässä.