



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINTO-OPAS

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintäteknikan koulutus

Ajoneuvojen tietojärjestelmät

2014 – 2015



INSINÖÖRIKOULUTUS

TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka

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 ylempät 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 ylempään 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 innovaatiotoiminnassa, 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 vaativaan kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä.

Yhteiset työelämävalmiudet eli kompetenssit

Ammattikorkeakoulut ovat yhteistyössä työelämän edustajien kanssa määrittelleet 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 asiantuntijatehtävissä - omaa valmiuksia yrittäjyyteen 	<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, 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
KANSAINVÄLISTYMIS- OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehitymisessä 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

KONETEKNIIKAN, RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN JA TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN KOULUTUKSET

Koulutukset johtavat tekniikan ammattikorkeakoulututkintoon, josta käytetään insinöörin (AMK) nimikettä. Opintojen laajuus on 240 opintopistettä. Opinnot kestävät noin 4 vuotta.

YLEISET TAVOITTEET

Insinöörikoulutuksen yleisenä tavoitteena on:

- 1) antaa perustiedot kyseessä olevan suuntautumisvaihtoehdon mukaisella alalla käytettävien laitteiden, järjestelmien ja menetelmien toimintaperiaatteista ja rakenteista sekä suunnittelun, toteutuksen ja kunnossapidon menetelmistä.
- 2) kehittää taitoa soveltaa opintoja siten, että henkilö pystyy lyhyen työkokemuksen jälkeen itsenäisesti, oma-aloitteisesti ja yhteistyökykyisesti hoitamaan alan tehtäviä.
- 3) antaa markkinointi-, hallinto- ja johtotehtäviin tarvittavat tuotantotalouden, henkilöstöasiain, kansainvälisen yhteistyön ja ympäristönsuojelun perustiedot.
- 4) luoda edellytykset alan jatko- ja täydennyskoulutukseen osallistumiselle.

Opiskelijat saavat koulutuksessa valmiudet alan käyttö- ja ylläpitosuunnittelu-, johtamis- ja asiantuntijatehtäviin sekä yrittäjyyteen. Koulutuksen tulee lisäksi luoda teknillinen kokonaisnäkemys, jonka pohjalta insinööri osaa tehdä päätöksiä ja ottaa vastuuta taloudellisuuden, työvoiman, ympäristönsuojelun, energian taloudellisen käytön sekä yhteiskunnan vaatimukset huomioon ottaen.

Erityistietoja

Kaikissa tekniikan alan koulutuksissa ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille järjestetään matematiikassa, fysiikassa ja englannissa aiemman opintomenestyksen perusteella eriytettyä opetusta. Opetuksessa kerrataan opiskelussa välttämättömien matemaattisten työkalujen teoriaa sekä käydään läpi fysiikan ja matematiikan käytännön harjoituksia. Englannin kielessä hankitaan perusta tekniikan alan kirjallisuuden ym. seuraamiseksi.

Puolustusvoimien antama erikoiskoulutus hyväksytään soveltuvin osin vapaasti valittaviin opintoihin.

TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN KOULUTUS

Tietojärjestelmät osaamisalue

Kajaanin ammattikorkeakoulussa Tietojärjestelmät osaamisalue muodostuu Tieto- ja viestintäteknikan (insinööri) ja Tietojenkäsittelyn (tradenomi) koulutuksista ja se on osa CEMIS osaamiskeskusta, jonka yhtenä tavoitteena on koulutuksen, tutkimus- ja kehittämistoiminnan kilpailukykyyn, vetovoiman, laadun sekä vaikuttavuuden parantaminen. Tieto- ja viestintäteknikan ja Tietojenkäsittelyn opetuksellisissa sisällöissä on yhteneväisyyksiä, jotka tullaan toteuttamaan koulutusten välisinä yhteisinä opintoina. Tieto- ja viestintäteknikan koulutuksen tavoitteen mukainen osaaminen sisältää seuraavat ydinosaamisalueet:

Tieto- ja viestintäteknikan koulutuksen 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 sähkötekniset 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

Tuotekehitysoosaaminen (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

Tieto- ja viestintätieteiden koulutuksen 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 väyläratkaisuisissa, teollisuuden mittalaitteissa sekä tietoliikenteen eri sovelluksissa, kuten matkapuhelimissa, mobiileissa päätelaitteissa ja ohjainyksiköissä. Opiskelun aikana toteutetaan tuoteprojekteja 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

54 op

Viestintätaidot

11 op

Johdatus tietotekniikan opintoihin

1 op

Tekniikan viestintä

3 op

ICT English

4 op

ICT Svenska

3 op

Tekevä ammattikorkeakoulu

10 op

Oppijana ammattikorkeakoulussa

2 op

Projektitoiminta

3 op

Liiketoimintaosaaminen

3 op

Kokous- ja neuvottelutaito

2 op

Matematiikka

18 op

Algebra

3 op

Geometria

3 op

Differentiaali- ja integraalilaskenta

6 op

Tietotekniikan matematiikkaa

6 op

Fysiikka

15 op

Fysiikka 1

3 op

Fysiikka 2

4 op

Fysiikka 3

5 op

Fysiikan laboraatiot

3 op

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

126op

Kemia

3 op

Digitaalitekniikka

3 op

Englannin kieli ja viestintä

4 op

Ohjelmointi	12 op
Ohjelmoinnin perusteet	3 op
Olio-ohjelmoinnin perusteet	3 op
C++ -ohjelmointi	3 op
C++-jatkokurssi	3 op
Elektroniikan perusopinnot	13 op
Piirianalyysi 1	3 op
Analogiaelektroniikka 1	4 op
Digitaalitekniikan jatkokurssi	3 op
Laboraatioiden perusteet	3 op
Elektroniikka	14 op
Piirianalyysi 2	3 op
Analogiaelektroniikka 2	6 op
Analogiaelektroniikan laboraatiot	5 op
Mikroprosessoritekniikka	13 op
Mikroprosessoritekniikka	6 op
Mikroprosessoritekniikan laboraatiot	5 op
Piirilevysuunnittelun perusteet	2 op
Tietoliikennetekniikka	11 op
Tietoliikennetekniikan perusteet	6 op
Tietoliikennetekniikan laboraatiot	2 op
EMC-perusteet	3 op
Signaalinkäsittely	6 op
Signaalinkäsittelyn perusteet	3 op
Digitaalinen signaalinkäsittely	3 op
ATJ:n perusopinnot	14 op
Mittaustekniikan perusteet	3 op
Johdanto testaukseen	2 op
Ajoneuvoväylät	3 op
Sähköautotekniikka	3 op
LabVIEW-ohjelmointi ja -sovellukset	3 op
ATJ:n perusteknologiat	10 op
Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut	2 op
Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet	2 op
Projektiopinnot 1	6 op
ATJ:n laitesuunnittelu	11 op
Projektiopinnot 2	6 op
Mikrokontrollerijärjestelmän suunnittelu	2 op
Anturit ja liitäntäelektroniikka	3 op
ATJ:n toteutus ja testaus	12 op
Projektiopinnot 3	6 op
Testaus- ja vikadiagnostiikkasuunnittelu	3 op

Tietoliikenneohjelmointi	3 op
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	15 op
HARJOITTELU	30 op
OPINNÄYTETYÖ	15 op

TAI

PELITEKNOLOGIA **54 op**

PERUSOPINNOT

Viestintätaidot	11 op
Johdatus tietotekniikan opintoihin	1 op
Tekniikan viestintä	3 op
ICT English	4 op
ICT Svenska	3 op

Tekevä amk	10 op
Oppijana ammattikorkeakoulussa	2 op
Projektitoiminta	3 op
Liiketoimintaosaaminen	3 op
Kokous- ja neuvottelutaito	2 op

Matematiikka	18 op
Algebra	3 op
Geometria	3 op
Differentiaali- ja integraalilaskenta	6 op
Matematiikkaa peliohjelmiojille	6 op

Fysiikka	15 op
Fysiikka 1	3 op
Fysiikka 2	4 op
Pelien ja simulaatioiden fysiikkaa	5 op
Fysiikan laboraatiot	3 op

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT **111op**

Digitaalitekniikka	3 op
Digitaalitekniikka	3 op

Englanninkieli ja viestintä	4 op
Intercultural and Business Skills in ICT	4 op

Ohjelmointi	12 op
Ohjelmoinnin perusteet	3 op
Olio-ohjelmoinnin perusteet	3 op
C++ -ohjelmointi	3 op
C++ jatkokurssi	3 op
Sulautetut järjestelmät	9 op
Digitaalelektronikka	3 op
Mikroprosessoriteknikan perusteet	6 op
Ohjelmointi ja työkalut	15 op
Projektioinnit 1 – tekemällä oppiminen	6 op
Ohjelmistokehitysprosessi, versionhallinta ja testaus	3 op
Johdanto pelimoottoriohjelmointiin	3 op
Pelituotannon perusteet	3 op
Peliteknologian projektitaidot	18 op
Projektioinnit 2 – projektitaidot	6 op
Grafiikkamoottorin ohjelmointi	3 op
Reaaliaikagrafiikan ohjelmointi	3 op
Mobiilipelien ohjelmointi	3 op
Tietorakenteet ja algoritmit	3 op
Peliteknologian asiantuntijuus	20 op
Projektioinnit 3 – kehitystehtävän toteutus	6 op
Projektioinnit 4 – projektin asiantuntijuus	5 op
Visuaalisten efektien ohjelmointi	3 op
Pelien tekoäly	3 op
Peliohjelmointi	3 op
Asiakasprojektin hallinta	16 op
Projektioinnit 5 – asiakasprojekti	5 op
Projektioinnit 6 – asiakasprojekti	5 op
Tietokantaohjelmointi	3 op
Verkkopelien ohjelmointi	3 op
Projektin johtaminen	14 op
Projektioinnit 7 – projektin johtaminen	5 op
Lakiasiat ja IP	3 op
Johtaminen	3 op
Käyttöjärjestelmälaheinen ohjelmointi	3 op
VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT: opiskelija valitsee 1*15op	15 op
Hyötypelit	15 op
Johdanto hyötypelien teemaan	3 op
Hyötypelien tekniikat ja sovellukset	3 op
Ajankohtaisseminaari	3 op
Käyttöliittymäohjelmointi ja HMI	3 op
Pelien testaus ja testaussuunnittelu	3 op
TAI	
Simulaatioympäristöt	15 op
Signaalinkäsittelyn perusteet	3 op
Simulaattoreiden laitteistotekniikka	3 op

Digitaalinen signaalinkäsittely	3 op
Simulaatioefektien tuottaminen	3 op
Simulaatiotekniikan laboraatiot	3 op

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT **15 op**

HARJOITTELU **30 op**

OPINNÄYTETYÖ **15 op**

TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN KOULUTUS, 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 ammattikorkeaopintoihin. 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.

Arviointi: Hyväksytyt: Opiskelija tuntee oman koulutusohjelmansa päätavoitteet ja suuntautumisvaihtoehdot. Opiskelija suorittaa annetut tehtävät ja osaa toimia ryhmässä.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TTPV018) Tekniikan viestintä
Technical Communication

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk.

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

Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa peruslauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään alan perusterminologiaa. Opiskelija ääntää ja artikuloi jokseenkin selvästi, vaikka virheitä esiintyykin. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa yksinkertaisia lauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti, vaikkakin ääntämis- ja kielioppivirheitä esiintyy. Opiskelija tunnistaa alan perusterminologiaan liittyviä termejä. 2. jakso: 0-5; kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %); tekniset tekstit (osuus arvioinnissa 50 %)

Kirjallisuus: 1. jakso: kurssimoniste
2. jakso: 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.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa suullisesti ja kirjallisesti soveltaa ja muokata kieltä työelämän tarpeisiin käyttäen alansa sanastoa, ajankohtaisia sisältöjä käsitteleviä aiheita sekä monipuolisia lauserakenteita. Opiskelija hallitsee alan perusterminologian. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa kattavan ja luontevan suullisen esityksen alaansa liittyvästä asiasta. Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa peruslauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään alan perusterminologiaa. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tukimateriaalia apuna käyttäen sujuvahkon suullisen esityksen alaansa liittyvästä asiasta, kielioppi- ja ääntämisvirheitä esiintyy ajoittain. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa yksinkertaisia lauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa alan perusterminologiaan liittyviä termejä. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tukimateriaalia apuna käyttäen suullisen esityksen alaansa liittyvästä asiasta, kielioppi- ja ääntämisvirheitä esiintyy.

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 yllälaissa 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 erilaisia työ- ja kehittämismenetelmiä

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 vuorovaikutustaitojaan. Opiskelija tutustuu opiskelussa tarvittaviin ohjelmistoihin ja oppimisympäristöihin.		
Sisältö:	Vuorovaikutustaidot. Ryhmät ja tiimit: kehittymisen vaiheet, roolit, normit, viestintä ja yhteistyö. Yhteisölliset ideointimenetelmät. Tiedonhaun perusteet. Oppimisprojekteissa tarvittavien ohjelmistojen hallinta.		
Toteutus:	Harjoitukset ja monialainen projektiryhmätyöskentely.		
Suoritukset:	Harjoituksiin osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen.		
Arviointi:	Hyväksytty: Luennoille ja harjoituksiin osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen. Hylätty: Tehtävien suorittamatta jättäminen.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(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:	Projektiointojen teoria luentoina, projekti toteutetaan monialaisessa ryhmässä substanssiopettajan ohjauksessa ja ryhmän itsenäisenä työskentelynä Opintojakso suoritetaan osittain tutkimus- ja kehittämisopintoina.		
Suoritukset:	Luennot ja projektin toteutus		
Arviointi:	Hyväksytty: Osallistuminen luennoille sekä projektin toteuttaminen ja dokumentointi opettajan ohjeiden mukaan. Hylätty: Luentojen ja /tai projektin suorittamatta jättäminen.		
Kirjallisuus:	Oppimisen työkalupakki Pelín 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 Ulkoinen ja sisäinen yrittäjyys Toiminta-ajatus ja liikeidea Yritystoiminnan perusmalli ja prosessit Sidosryhmät ja verkostoituminen Yritysmuodot Markkinointi ja asiakaslähtöinen toimintatapa Liiketoiminnan kannattavuus		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Opinnot voidaan suorittaa osittain tutkimus- ja kehittämisopinnoina.		
Suoritukset:	Tentti ja/tai harjoituskirja		
Arviointi:	Harjoituskirja hyväksytty/hylätty Tentti 1-5 Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää laaja-alaisesti yritystalouden käsitteitä sekä yhdistää niitä kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa analysoida, vertailla ja arvioida kriittisesti yritystalouden osaamistaan ja yritystalouden toimintatapoja hankkimansa tiedon perusteella. Opiskelija osaa toimia ryhmän jäsenenä edistäen ja kehittäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa kuvailla ja perustella yritystalouden ja yrittäjyyden toimintatapoja. Osaa toimia itsenäisesti tiedon ja ohjeistuksen perusteella ja soveltaa yritystalouden toimintaan liittyviä tekniikoita ja malleja. Opiskelija osaa toimia ryhmän jäsenenä ryhmän yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi ja perustella toimintansa ammattieettisten periaatteiden mukaisesti. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa määritellä ja käyttää yritystalouden peruskäsitteitä ammattieettisten periaatteiden mukaisesti.		
Kirjallisuus:	Isokangas, Kinkki Yrityksen perustoiminnot 2004 tai uudempi WSOY. Muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(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		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa tuoda kokous- ja neuvottelutilanteisiin omaa asiantuntijuuttaan ja vaikuttaa aktiivisesti lopputuloksen saavuttamiseksi. Opiskelija		

käyttää erilaisia viestintätapoja luovasti ja edesauttaa hyvän ilmapiirin syntymistä. Opiskelija hyödyntää eri viestintäkanavia tarkoituksenmukaisesti ja kirjaa pöytäkirjaan/muistioon asiat tiiviisti ja selkeästi. Opiskelija hakeutuu aktiivisesti ja rakentavasti palautetilanteisiin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa argumentoida oman kantansa kokous- ja neuvottelutilanteessa ja pystyy huomioimaan moniammatillisuuden ja osallistujien eri lähtökohdat. Opiskelija osaa ylläpitää myönteistä ilmapiiriä. Opiskelija osaa kirjata pöytäkirjaan/muistioon sisällön informatiivisesti ja tilanteeseen sopivasti. Opiskelija osaa arvioida oman toimintansa merkitystä osana viestintäprosessia ja ottaa vastaan ja antaa rakentavaa palautetta. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee yhteisön yleisimmät vuorovaikutustilanteet ja -kanavat. Opiskelija osaa toimia kokouksessa ja neuvottelussa. Opiskelija on tietoinen oman viestintätyylinsä vaikutuksesta viestintäprosessin aikana. Opiskelija osaa laatia kokouksen ja neuvottelun perusasiakirjat mallin mukaan.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(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
Kompleksilukulaskennan perusteet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee sanallisten tehtävien kuvaamisen matematiikan kielellä ja osaa tulkita saamiensa tuloksien merkitystä ammattiaineissa esiintyviin probleemoihin. Hyvä (3-4) Opiskelija osaa ratkaista toisen asteen yhtälön ja esittää kuvaajia graafisesti. Opiskelija hallitsee yhtälöparien ja yhtälöryhmien ratkaisemisen. Opiskelija hallitsee ammattiaineissa tarvittavan eksponentti-, logaritmi- ja kompleksilukulaskennan. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee lausekkeiden tavanomaiset lavennukset ja sievennykset. Opiskelija osaa potenssi- ja juurilausekkeiden muokkaamisen ja osaa ratkaista ensimmäisen asteen yhtälöitä.

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 tasokuvioiden geometriaa Trigonometriaa Vektorilaskentaa Determinantit ja matriisit Kompleksiluvut
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa trigonometriaa, vektorialgebraa ja kompleksilukuja vaativimpiin tehtäviin. Hyvä (3-4): Opiskelija kykenee ratkaisemaan trigonometrisia yhtälöitä. Opiskelija hallitsee vektorien piste-, risti- ja kolmoistulon ja niiden merkityksen. Opiskelija ymmärtää kompleksilukujen perusteet ja determinantin ja matriisin perusasiat. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee tasokuvioiden ja kolmiulotteisiin kappaleisiin liittyvät peruslaskutoimitukset. Opiskelija hallitsee trigonometrinen funktioiden perusteet. Opiskelija ymmärtää vektorin käsitteen.
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 esiintyviin tehtäviin.		
Sisältö:	Perusalgebran laskutaitojen kertaamista Derivaatta ja funktion kasvunopeus Funktion kuvaajan tutkiminen Ääriarvot ja virheenarviointi Määräämätön ja määrätty integraali Pinta-ala, tilavuus ja työ Sovelluksia tekniikan alalta		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää syvällisesti derivaatan, differentiaalisen ja integraalin käsitteet. Opiskelija osaa käyttää aihealueen matematiikkaa sujuvasti soveltaviin tehtäviin. Hyvä (3-4): Opiskelija hallitsee tekniikassa esiintyvien perusfunktioiden derivointi- ja integrointisäännöt sujuvasti. Opiskelija osaa muotoilla sanallisia tehtäviä aihealueen matematiikan kielelle, soveltaa ko. matematiikkaa niihin ja tarkastella tuloksia kriittisesti. Opiskelija ymmärtää virheenarvioinnin perusteet. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee derivaatan, differentiaalisen ja integraalin käsitteet, perusfunktioiden derivointi- ja integrointisäännöt ja niiden soveltamisen perustehtäviin.		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka I		

(TTPM006) Tietotekniikan matematiikkaa

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		
Suoritukset:	Välikokeet		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hyödyntää differentiaaliyhtälöitä ja sarjoja sekä Fourier-analyysiä tietotekniikan ongelmien ratkaisemisessa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ratkaista 1. ja 2. kertaluvun differentiaaliyhtälöitä Laplace-muunnoksen avulla ja osaa Fourier-analyysin perusteet. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa differentiaaliyhtälöiden tyypit ja osaa ratkaista 1. ja 2. kertaluvun differentiaaliyhtälöitä. Opiskelija tunnistaa Fourier-analyysin perusteet.		
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		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida aihealueen ongelmia ja tuottaa niiden ratkaisuja vaihtoehtoisilla menetelmillä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä päätelmiä aihealueen ongelmista ja tuottaa niihin perustuvia ratkaisuja johdonmukaisilla		

menetelmillä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa aihealueen suureet ja yksiköt sekä osaa siihen liittyvien ongelmien ratkaisumenetelmiä.

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
Nesteideen ja kaasujen mekaniikka
Lämpöoppi

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida aihealueen ongelmia ja tuottaa niiden ratkaisuja vaihtoehtoisilla menetelmillä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä päätelmiä aihealueen ongelmista ja tuottaa niihin perustuvia ratkaisuja johdonmukaisilla menetelmillä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa aihealueen suureet ja yksiköt sekä osaa siihen liittyvien ongelmien ratkaisumenetelmiä.

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
Magneetikenttä
Sähkömagneettinen induktio
Värähdysliike, mekaaninen aaltoliike
Sähköiset värähtelyt
Valo-oppi, fotometria
Kvanttifysiikka

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida aihealueen ongelmia ja tuottaa niiden ratkaisuja vaihtoehtoisilla menetelmillä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä päätelmiä aihealueen ongelmista ja tuottaa niihin perustuvia ratkaisuja johdonmukaisilla menetelmillä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa aihealueen suureet ja yksiköt sekä osaa siihen liittyvien ongelmien ratkaisumenetelmiä.

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		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida ko.ongelmia ja tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ko. ongelmissa. Opiskelija osaa jakaa ongelmanratkaisun sopiviin osiin ja ratkaista. Tyydyttävä (1-2): Mittaukset tehdään ohjeiden mukaan.Opiskelija löytää ongelmien ratkaisuisissa tarvittavat yhtälöt.		
Kirjallisuus:	Oppilaitoksessa laaditut työohjeet 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		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida aihealueen ongelmia ja tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä aihealueen ongelmissa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa aihealueen perussuureet. Opiskelija löytää aihealueen ongelmien ratkaisuisissa tarvittavat yhtälöt ja osaa ratkaista ne.		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TTAH0Z) DIGITAALITEKNIikka 3 op
DIGITAL ENGINEERING

Opiskelija hallitsee digitaalitekniikan perusteet ja peruskomponentit.

(TTAH001) Digitaalitekniikka
 Digital Engineering

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

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

Sisältö: Lukujärjestelmät
 Boolean algebra
 Digitaalielektroniikka
 Kombinaatiologiikka

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hankkia itsenäisesti tietoa ja soveltaa niitä digitaalitekniikan kytkentöihin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa suunnitella ja analysoida digitaalitekniikan peruskytkenöjä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa digitaalitekniikan perusteet.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

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

(TTAK006) Intercultural and Business Skills in ICT
 Intercultural and Business Skills in ICT

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. jakso 3. lukuvuosi
 2. jakso 4. lukuvuosi

Osaamistavoite: 1. jakso: Tietotekniikan opiskelijan kulttuurienvälinen kompetenssi kehittyy niin, että hän tunnistaa kulttuurieroja, ymmärtää niitä ja osaa sopeuttaa viestintätäytyänsä tilanteen vaatimalla tavalla. 2. jakso: Tietotekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.

Edeltävä osaaminen: Eurooppalainen viitekehys taitotaso B2; Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa

Sisältö: 1. jakso: Kulttuurin ja viestinnän käsitteet
 Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan
 Kulttuurieroja viestinnässä
 Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina
 2. jakso: Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely
 Puhelinkeskustelut
 Kirjallinen viestintä
 Kokous- ja neuvottelutilanteet

Toteutus:	1. jakso: Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely 2. jakso: Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritukset:	1. jakso: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely 2. jakso: Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset
Arviointi:	1. jakso: Kiitettävä (5): Opiskelija tunnistaa pääteoriat ja periaatteet kulttuurinvälisessä viestinnässä. Opiskelija osaa keskustella ja kirjoittaa alaan liittyvistä teemoista oikeaa terminologiaa käyttäen. Opiskelija ääntää ja artikuloi selvästi. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa kattavan ja luontevan suullisen esityksen alansa liittyvästä aiheesta. Hyvä (3-4): Opiskelija tunnistaa joitakin pääteorioita ja periaatteita kulttuurinvälisessä viestinnässä. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään alan perusterminologiaa. Opiskelija ääntää ja artikuloi jokseenkin selvästi, vaikka virheitä esiintyykin. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa jollain tavalla suullisen esityksen alansa liittyvästä aiheesta. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa alan perusterminologiaan liittyviä termejä. Opiskelija osaa välttävästi kommunikoida kirjallisesti ja suullisesti kulttuurinvälisestä viestinnästä. Opiskelijan ääntäminen ja artikulointi heikkoa. Opiskelija pystyy apuneuvoja käyttäen pitämään jonkinlaisen suullisen esityksen aiheesta. 2. jakso: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa kommunikoida sujuvasti kansainvälisessä ja monikulttuurisessa työelämässä sekä kirjallisesti että suullisesti. Opiskelija osaa soveltaa ja muokata kieltä työelämän tarpeisiin käyttäen alansa sanastoa, ajankohtaisia sisältöjä käsitteleviä aiheita sekä monipuolisia lauserakenteita. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa kattavan ja luontevan suullisen yritysesityksen alansa liittyvästä aiheesta. Opiskelija hallitsee liikekirjeenvaihdossa käytettyjen asiakirjojen ilmaisut ja niiden laatimisen. Opiskelija osaa käyttää kokous- ja neuvottelutilanteissa sujuvasti oikeaa terminologiaa ja käytänteitä. Opiskelija hallitsee puhelinkeskustelutilanteet sujuvasti vieraalla kielellä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa kommunikoida kansainvälisessä ja monikulttuurisessa työelämässä sekä kirjallisesti että suullisesti. Opiskelija pystyy tuottamaan kansainvälisen työelämän perustilanteissa peruslauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään liikekirjeenvaihdossa käytettyjä asiakirjoja. Opiskelija tunnistaa kokous- ja neuvottelutilanteiden terminologiaa. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tukimateriaalia apuna käyttäen sujuvahkon suullisen yritysesityksen alansa liittyvästä asiasta, kielioppi- ja ääntämisvirheitä esiintyy ajoittain. Opiskelija pystyy keskustelemaan puhelimesta englannin kielellä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija pystyy tuottamaan kansainvälisen työelämän perustilanteissa yksinkertaisia lauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa kansainvälisen työelämän perusterminologiaan liittyviä termejä. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tukimateriaalia apuna käyttäen suullisen yritysesityksen alansa liittyvästä asiasta, kielioppi- ja ääntämisvirheitä esiintyy. Opiskelija tunnistaa liikekirjeenvaihdossa käytettyjä asiakirjoja. Opiskelija tunnistaa heikosti kokous- ja neuvottelutilanteiden terminologiaa. Opiskelija pystyy keskustelemaan puhelimesta välttävästi englannin kielellä.
Kirjallisuus:	Kurssimonisteet

(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
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa monipuolisesti oppimaansa erilaisissa ohjelmointitehtävissä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää ohjelmoinnin menetelmiä tarkoituksenmukaisella tavalla. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee ohjelmointiin liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät.
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		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa monipuolisesti oppimaansa erilaisissa ohjelmointi- ja suunnittelutehtävissä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää olio-ohjelmoinnin menetelmiä tarkoituksenmukaisella tavalla. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee olio-ohjelmointiin liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät.		
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		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa monipuolisesti oppimaansa erilaisissa ohjelmointitehtävissä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää ohjelmoinnin menetelmiä		

tarkoituksenmukaisella tavalla. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee C++-ohjelmointiin liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät.

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
- suunnitelmalleista toteutukseen
- C++ - olio-ohjelmointi

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

Suoritukset: Tenti, harjoitukset ja harjoitustyö

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa monipuolisesti oppimaansa erilaisissa ohjelmointitehtävissä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää ohjelmoinnin menetelmiä tarkoituksenmukaisella tavalla. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee ja hallitsee C++-ohjelmointiin liittyvät peruskäsitteet ja menetelmät.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TTAI1Z) ELEKTRONIIKAN PERUSOPINNOT 13 op
BASIC STUDIES IN ELECTRONICS

Opiskelija ymmärtää sähköisten kytkentöjen lainalaisuuksia. Opiskelija hallitsee keskeisten analogiaelektronikan ja digitaalitekniikan komponenttien käytön ja mitoituksen. Opiskelija kykenee suunnittelemaan ja toteuttamaan analogiaelektronikan 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.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija hahmottaa tasavirtapiirin ja kykenee eri ratkaisumenetelmiä ja yhtälöryhmiä hyväksi käyttäen ratkaisemaan tuntemattomat suureet vaihtovirtapiiristä. Opiskelija osaa itsenäisesti konstruoida tasavirtapiirin ja osoittaa hallitsevansa siihen liittyvien suureiden lainalaisuudet ja kykenee perustelemaan saamiaan tuloksia. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa erilaisia tasavirtaverkkojen ratkaisumalleja ja kykenee niitä soveltamalla ratkaisemaan tsavirtapiirin suureet. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää tasavirtapiirin fsykaalisen luonteen ja kykenee hallistemaan siihen liittyviä suureita.

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

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa suunnitella, mitoittaa ja analysoida laajempia kytkentöjä. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää tavanomaisten elektronisten kytkentöjen toimintaperiaatteen. Opiskelija osaa laskea ja mitoittaa ko. kytkentöjä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee elektroniikan piirrosmerkit ja osaa piirtää/analysoida yksinkertaisia piirikaavioita. Opiskelija hallitsee sähköopin peruslait ja suureet yksiköineen.

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 kurssissa.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka

Sisältö: Sekvenssilogiikan perusteet
Sekvenssilogiikka

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hankkia itsenäisesti tietoa ja soveltaa niitä sekvenssilogiikan kytkentöihin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa suunnitella ja analysoida sekvenssilogiikan peruskytkejä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa sekvenssilogiikan perusteet.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson 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 peruskytkeiden rakentaminen ja testaus
Kombinaatiologiikan ja sekvenssilogiikan piirikytkennät
Piirisuunnitteluohjelmien perusteet (Micro-Cap)

Toteutus: Laboratoriotyöskentely pienryhmissä

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

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa itsenäisesti teoriassa opittuja asioita annettuihin töihin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa mitoittaa ja toteuttaa annetut työt. Opiskelija palauttaa ajallaan työhön liittyvät selostukset. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää mittalaitteita ja raportoida tekemänsä työt.

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-, työkonetta, teollisuus- ja 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 päätötehon 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.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee osoitinlaskennan ja osaa soveltaa sitä vaihtovirtapiirien analyysissä. Opiskelija kykenee ratkaisemaan virtapiirien eri ratkaisumenetelmillä ja osoitinlaskennan avulla tuntemattomat suureet vaihtovirtapiireistä. Opiskelija osaa itsenäisesti konstruoida vaihtovirtapiirin ja osoittaa hallitsevansa siihen liittyvät sähkönsuureiden lainalaisuudet ja kykenee perustelemaan saamiaan tuloksia. Opiskelija hallitsee matemaattisesti osoitinlaskennan keskinäisinduktion ja vaihtovirtapiirin resonanssitilan. Hyvä (3-4): Opiskelija hallitsee osoitinlaskentaa ja kykenee soveltamaan sitä vaihtovirtapiirien hetkellisarvojen laskentaan. Opiskelija osaa laskea keskinäisinduktioilmiön tilanteita. Opiskelija ymmärtää resonanssitilan vaihtovirtapiirissä ja osaa analysoida matemaattisesti vaihtovirtapiirin resonanssitilan. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa vaihtovirtapiirin passiiviset komponentit ja kykenee laskemaan niiden avulla vaihtovirtapiirin suureita. Opiskelija ymmärtää vaihtosuureisiin liittyvien keskiarvojen ja tehollisarvojen merkityksen ja osaa laskea vaihtovirtapiirin hetkellisarvoja. Opiskelija ymmärtää keskinäisinduktion fyysikaalisen merkityksen ja vaihtovirtapiirin resonanssitilan.
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
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija kykenee itsenäiseen tiedonhankintaan ja soveltamaan sitä käytännössä sekä valitsemaan soveltuva toteutusvaihtoehto. Osaa määrittellä, simuloida, suunnitella ja testata kytkentöjä sekä dokumentoida suunnitteluprosessin. Hyvä (3-4): Opiskelija kykenee itsenäiseen tiedonhankintaan ja soveltamaan sitä ohjatusti. Osaa tehdä ja suunnitella itsenäisesti peruskytkentöjä ja osaa tarvittavat mitoituslaskut. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa analysoida ja suunnitella ohjatusti peruskytkentöjä. Osaa toimia suunnitteluprosessin vaiheiden mukaisesti. Osaa laskea annetut mitoituslaskut.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TTAE012) Analogiaelektronikan 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 analogiaelektronikan peruskytkennöille.

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektronikka 1 Laboraatioiden perusteet

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

Toteutus: Laboraatio- ja projektityöt.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa itsenäisesti teoriassa opittuja asioita annettuihin suunnittelutöihin. Opiskelija kykenee itsenäiseen tiedonhankintaan ja soveltamaan sitä käytännössä sekä valitsemaan soveltuva toteutusvaihtoehto. Osaa simuloida, suunnitella, toteuttaa ja testata pieniä sovelluksia sekä dokumentoida työn kaikki eri vaiheet. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjatusti toteuttaa sovitut suunnittelutyöt. Opiskelija palauttaa ajallaan työhön liittyvät dokumentit. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää mittalaitteita ja muita työkaluja ja dokumentoida tekemänsä työt.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TTAD0Z) MIKROPROSESSORITEKNIikka 13 op
MICROPROCESSOR ENGINEERING

Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen laitteen rakenneosat ja toimintaperiaatteet ja ymmärtää ajoneuvoon soveltuvan prosessoripohjaisen laitteen toiminnan. Osaa suunnitella, rakentaa, ohjelmoida ja testata 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
Piirinvalinta
Mikroprosessorien ja keskeisten I/O-piirien toiminta

Ohjelmointi C-kielellä

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hankkia itsenäisesti tietoa ja soveltaa niitä mikrokontrollereilla toteutettuihin kytkentöihin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa suunnitella, analysoida ja ohjelmoida mikrokontrollereilla toteutettuja kytkentöjä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa mikroprosessoriteknikan perusteet.

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

(TTAD005) Mikroprosessoriteknikan laboraatiot
Microprocessor Engineering Laboratory Work

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

Osaamistavoite: Opiskelija oppii suunnittelemaan, ohjelmoimaan ja rakentamaan mikrokontrolleripohjaisen 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, TK-opinnot (3 op)

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja laboraatiokoe

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa itsenäisesti teoriassa opittuja asioita annettuihin töihin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa itsenäisesti toteuttaa annetut työt. Opiskelija palauttaa ajallaan työhön liittyvät selostukset. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää ohjelmointityökaluja ja raportoida tekemänsä työt.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson 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 prototylevyn valmistukseen. Simulointityökalut.

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja prototylevyn suunnittelu. Projektityöt. TK-opinnot (1 op)

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää itsenäisesti piirilevy suunnittelu ja -simulointityökaluja. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää itsenäisesti yksinkertaisiin sovelluksiin piirilevy suunnittelutyökaluja. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää ohjatusti piirilevy suunnittelutyökaluja.

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; TK-opinnot 3 op.

Suoritukset: Välikokeet ja oppimistehtävät

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa oppimaansa käytäntöön. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa soveltaa ohjatusti oppimaansa käytäntöön. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa tietoliikennetekniikan perusteet ja on suorittanut kaikki oppimistehtävät hyväksytysti.

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 tuntee tietoliikennetekniikkaan liittyviä mittalaitteita ja osaa tehdä yksinkertaisia tietoliikennetekniikkaan liittyviä mittauksia.

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikan perusteet

Sisältö: Mittalaitteisiin perehtyminen. Käytännön mittausharjoituksia. Projektityöt.

Toteutus: Tekemällä oppiminen. TK-opinnot 2 op.

Suoritukset:	Harjoitus- ja projektityöt ja raportit.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa itsenäisesti teoriassa opittuja asioita sovittuihin töihin. Opiskelija kykenee itsenäiseen tiedonhankintaan ja soveltamaan sitä käytäntöön. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjatusti toteuttaa sovitut työt sovitussa ajassa. Opiskelija palauttaa ajallaan työhön liittyvät dokumentit. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää mittalaitteita ja muita työkaluja ja dokumentoida tekemänsä työt.
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 transientteja 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 kytkeytyminen. Suojautuminen häiriöitä vastaan.

Toteutus: Luennot ja laboratoriotyöt.

Suoritukset: Tentti. Hyväksytyt laboratorioharjoitukset.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija tunnistaa potentiaalisen häiriön aiheuttajan ja kykenee löytämään häiriöt mittausten ja piirianalyysin avulla. Opiskelija ymmärtää häiriöiden poistoon tarvittavien kytkentöjen sähkötekniikan mekanismin ja osaa suunnitella tältä pohjalta elektroniikan suojauksia. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää häiriöiden laskennassa tarvittavat matemaattiset mallit. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa johtuvien ja säteilevien häiriöiden siirtymismekanismien. Opiskelija hallitsee menetelmiä, joilla häiriöiden kytkeytymistä vähennetään.

Kirjallisuus: Chatterton, P.A., Houlden, M.A., Electromagnetic Theory to Practical Design, Benda Sten, Interference-free Electronics, Luentomoniste

(TTAS0Z) SIGNAALINKÄSITTELY 6 op
SIGNAL PROCESSING

Opiskelija saa digitaalisen signaalinkäsittelyn perusvalmiudet

(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
Fourier-sarjat ja -muunnos
Diskreetti Fourier-muunnos

Signaalien spektri

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittely MATLAB-ympäristössä
Suoritukset:	Koe, harjoitusyö
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hyödyntää signaalinkäsittelyä käytännön signaalien analysoinnissa. Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee Fourier-analyysin ja osaa muodostaa signaalin spektrin. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee signaalinkäsittelyn perusteet ja osaa muodostaa signaalin spektrin.
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 MATLAB-ympäristössä		
Suoritukset:	Koe, harjoitustyö		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa suunnitella käytännössä tarvittavia digitaalisia suodattimia. Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee systeemien kuvauksen ja osaa toteuttaa digitaalisia suodattimia. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee systeemien teoriaa ja osaa yksinkertaisten suodattimien toteutuksen.		
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:	Tentti
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hyödyntää yleisimpiä sähköisiä mittausmenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija tuntee yleisimmät sähköiset mittausmenetelmät ja niiden soveltamisessa huomioitavat tekijät. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee yleisimmät sähköiset mittausmenetelmät ja -laitteet.
Kirjallisuus:	Opintomoniste

(TTAB002) Johdanto testaukseen

Introduction to Testing

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa ajoneuvo-,työkone- ja teollisuusympäristöihin tarkoitetun elektroniikkatuotteen 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.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja hakea itsenäisesti aiheeseen liittyvää tietoa eri lähteistä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja opiskelija on suorittanut kaikki oppimistehtävänsä sovitussa ajassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa ajoneuvo-,työkone- ja teollisuusympäristöihin tarkoitetun elektroniikka tuotteen testaukseen ja vikadiagnostiikkaan liittyvät peruskäsitteet sekä perusmenetelmät ja niiden tärkeimmät ominaisuudet.		
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. Opiskelija osaa toteuttaa käytännössä erilaisia väyliä.		
Edeltävä osaaminen:	Tietoliikennetekniikan perusteet		
Sisältö:	CAN, LIN, Bluetooth, Flexray, MOST jne..		
Toteutus:	Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.		

Suoritukset:	Tentti, oppimistehtävät ja projektiraportit.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa oppimaansa käytäntöön. Oppilas osaa suunnitella ja toteuttaa melko itsenäisesti erilaisia väyliä mikrokontrolleripohjaisiin järjestelmiin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja palauttaa kaikki oppimistehtävät ja muun sovitun dokumentaation sovitussa ajassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja tekee kaikki oppimistehtävät ja muun sovitun dokumentaation.
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
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija kykenee toteuttamaan monimutkaisia sähköautorakennekokonaisuuksia turvallisuusnäkökohdat huomioiden. Hyvä (3#4): Opiskelija pystyy mitoittamaan sähköauton keskeiset komponentit ja ymmärtää sähköauton sähköturvallisuuteen liittyvät asiat. Tyydyttävä (1#2): Opiskelija ymmärtää sähköauton perusrakenteen ja ymmärtää sähköauton sähköturvallisuuteen liittyvät keskeiset asiat.
Kirjallisuus:	Luentomonisteet 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 mittaus teknisten sovellusten toteuttamisessa
Sisältö:	LabVIEW-ohjelmoinnin perusrakenteet Tiedonkeruukortteihin ja väyläliitettäviin mittauslaitteisiin liittyviä sovelluksia
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset, pienryhmätyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa toteuttaa käytännön tiedonkeruusovelluksen LabVIEW-ympäristössä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa LabVIEW-ympäristössä toteutettavien ohjelmien rakenteet ja tiedonkeruusovelluksia. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee LabVIEW-ohjelmointiympäristön ja osaa yksinkertaisen tiedonkeruusovelluksen toteuttamisen.
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.		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(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 spesifointi.		
Toteutus:	Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.		

Suoritukset:	Tentti ja hyväksytyt oppimistehtävät ja projektityöt.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja laatia tärkeimmät projektiasiakirjat ja muun tarvittavan dokumantaation. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa soveltaa ohjatusti oppimaansa käytäntöön ja suorittanut kaikki oppimistehtävät sovitussa ajassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet ja on suorittanut kaikki oppimistehtävät hyväksytysti.
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.		
Arviointi:	Hyväksytyt: Opiskelija on suorittanut ohjatusti annetut työt ja palauttanut kaikki vaadittavat dokumentit. Opiskelija tuntee ja osaa käyttää ohjatusti laboratoriossa käytettäviä laitteita ja ohjelmia. Opiskelija tuntee aiheeseen liittyvät peruskomponentit ja osaa hakea datalehdistä komponenttien perustiedot. Opiskelija osaa noudattaa laboratorio-olosuhteisiin liittyviä turvaohjeita ja on perehtynyt laboratoriotöihin.		
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 perusmuokkausmenetelmät. 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		

dokumentaation.

(TTAQ003) Anturit ja liitäntäelektronikka

Sensor and Interface Electronics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella liitäntäelektronikan, jolla anturit liitetään ja sovitetaan AD-muuntimelle. Opiskelija tuntee erilaiset antureiden liittämistavat ja osaa eritellä ja vertailla niiden ominaisuuksia keskenään.		
Sisältö:	Mittausjärjestelmien erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Analogisen anturisignaalin sovittaminen AD-muuntimelle. AD-muuntimien suorituskykyominaisuudet. Soveltaminen omaan tuotteeseen/muuhun määriteltyyn sovellukseen.		
Toteutus:	Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.		
Suoritukset:	Osaamisen osoittaminen; oppimistehtävät sekä projektityöt.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa oppimaansa käytäntöön. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa melko itsenäisesti erilaisten antureiden vaatimaa liitäntäelektronikkaa osana mikrokontrolleripohjaista mittausjärjestelmää. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja palauttaa kaikki oppimistehtävät ja muun sovitun dokumentaation sovitussa ajassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja tekee kaikki oppimistehtävät ja muun sovitun dokumentaation.		
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 kehittamisestä.

(TTAM001) Projektiopinnot 3

Projects 3

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa toteuttaa ja testata Projektiopinoissa 2 toteutetun protolaitteen pohjalta toimivan sovelluksen. Opiskelija osaa hyödyntää ja soveltaa projektinhallinnan menetelmiä. Opiskelija osaa tuottaa tarpeelliset projektidokumentit sekä suunnittelemansa sovelluksen tai sen osan dokumentaation.		
Edeltävä osaaminen:	Projektiopinnot 2		
Sisältö:	Elektroniikkalaitteen testaus ja edelleen kehittäminen. Ohjelmiston testaus ja edelleen kehittäminen. Projektin hallinta ja dokumentointi.		
Toteutus:	Projekti- ja pienryhmätyöskentely. TK -opinnot(5 op). Tekemällä oppiminen.		

Suoritukset:	Toimiva protolaite ja sen dokumentaatio. Projektidokumentaatio. Seminaari esitelmä protolaitteen suunnittelusta.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija tekee sovitut projektityöt vähäisellä ohjauksella sovitussa ajassa ja tekee itsenäisesti sovitun dokumentaation sovitussa ajassa. Opiskelija kykenee soveltamaan laajasti myös muissa opintojaksoissa oppimiaan asioita. Opiskelija osaa toteuttaa vähäisellä ohjauksella c-kielisiä sovellusohjelmistoja ja laiteohjaimia sekä suunnitella vähäisellä ohjauksella mittausjärjestelmien elektroniikkaa. Hyvä (3-4): Opiskelija suorittaa ohjatusti kaikki sovitut projektityöt sovitussa ajassa ja tekee ohjatusti vaadittavan dokumentaation sovitussa ajassa. Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa muissa opintojaksoissa oppimiaan asioita. Opiskelija osaa ohjatusti toteuttaa yksinkertaisen c-kielisen laiteohjaimen ja suunnitella ohjatusti elektroniikalla toteutettuja toimintoja. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa ohjatusti suunnitella, rakentaa ja testata sekä dokumentoida, suunnitteluspesifikaatioiden mukaisen sovelluksen. Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa projektinhallinnan ja projektityöskentelyn menettelytapoja. Opiskelija osaa ohjatusti hakea tietoa mm. komponenttivalmistajien www-sivuilta ja hyödyntää komponenttivalmistajien web-suunnittelutyökaluja.
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 projektiopinnoissa tai projektitöissä.		
Sisältö:	Testattavuussuunnittelu .Vikadiagnostiikkasuunnittelu		
Toteutus:	Luennot, oppimistehtävät ja projektityöt.		
Suoritukset:	Osaamisen osoittaminen; oppimistehtävät sekä projektiopinnot		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa itsenäisesti soveltaa oppimaansa käytäntöön. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa melko itsenäisesti vikadiagnostiikkaa mikrokontrolleripohjaisiin mittauslaitteisiin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja palauttaa kaikki oppimistehtävät ja muun sovitun dokumentaation sovitussa ajassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa ohjatusti soveltaa oppimaansa käytäntöön ja tekee kaikki oppimistehtävät ja muun sovitun dokumentaation.		
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
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

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:	Ryhmäytyminen / alaan tutustuminen.		
Sisältö:	Pienryhmissä toteutuja harjoituksia ja projektityö		
Toteutus:	Pienryhmätyöskentely, TK -opinnot(4 op), Tekemällä oppiminen.		
Suoritukset:	Laboraatiot, oppimispäiväkirja		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
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		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TRW015) Build up Your English
Build up Your English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa 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

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

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 aiemmissa 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, tentti

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

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.

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(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

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(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

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

**(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

Arviointi: 1 - 5, erillinen arviointikriteeristö

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.

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.