

# INSINÖÖRIKOULUTUS

## TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA, Peliteknologia

### TUTKINNOT

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

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

#### **Taso 6: Tavoitteena on, että ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut**

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

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

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

#### **Taso 7: Tavoitteena on, että ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut**

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

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

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

#### **Yhteiset työelämävalmiudet eli kompetenssit**

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

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

Ammatilliset kompetenssit esitetään opinto-oppaassa erikseen kunkin koulutusohjelman kohdalla.

## Yhteiset kompetenssit

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

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

# TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

## Tietojärjestelmät osaamisalue

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

## Tietotekniikan koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit

### Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen

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

### Laitetekninen osaaminen

- hallitsee sähkötekniikan ja sähkötyöturvallisuuden perusteet
- tuntee elektroniikan tärkeimmät komponentit, niiden toiminnan ja peruskytkennät
- hallitsee 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

### **Tuotekehitysosaaminen (Omatuote-projekti)**

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

### **Tietojärjestelmäosaaminen**

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

### **ICT-projektiosaaminen**

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

### **Liiketoimintaosaaminen**

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

### **ICT- erikoisosaaminen**

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

## Tietotekniikan koulutusohjelman vuositeemat

### 1. vuosi: Tutustuminen

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

### 2. vuosi: Perehtyminen

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

### 3. vuosi: Syventäminen ja harjoittelu

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

### 4. vuosi: Erikoituminen ja soveltaminen

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

## SUUNTAUTUMISVAIHTOEHDON VALINTA

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

## AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT

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

## PELITEKNOLOGIA

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

## AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT

### PERUSOPINNOT

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

**54 op**

### PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

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

**126op**

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

**VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT** **15 op**

**HARJOITTELU** **30 op**

**OPINNÄYTETYÖ** **15 op**

## **PELITEKNOLOGIA**

**PERUSOPINNOT** **54 op**

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

**PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT** **111op**

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

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

Hyötypelit	15 op
Simulaatioympäristöt	15 op

**VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT** **15 op**

**HARJOITTELU** **30 op**

**OPINNÄYTETYÖ** **15 op**

# TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN, PELITEKNOLOGIAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET

## PERUSOPINNOT

### (THA23Z) PERUSOPINNOT 54 op

### (TTPV3Z) VIESTINTÄTAIDOT 11 op LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS

### (TTPV017) Johdatus tietotekniikan opintoihin Introduction to Studying IT

Laajuus: 1 op Ajoitus: 1. vsk

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

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

Toteutus: Luennot ja ryhmätehtävät.

Suoritukset: Osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa.

### (TTPV018) Tekniikan viestintä Technical Communication

Laajuus: 3 op Ajoitus:

Osaamistavoite: Kirjallisten ja suullisten viestintätaitojen kehittäminen tekniikan alan työtehtäviin

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

Toteutus: Itsenäinen työskentely, harjoitukset, täydentävät luennot

Suoritukset: Osallistuminen ryhmätyöhön, tehtävät, tentti

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

### (TTPV014) Basics of ICT English



## Basics of ICT English

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

**(TTPV015) Advanced ICT English**  
Advanced ICT English

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

**(TTPV016) ICT Svenska**  
ICT Svenska

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen ja suulliset ja kirjalliset harjoitukset, kirjallinen tentti ja suullinen esitys.

Kirjallisuus: Ledtråd till teknisk svenska: Maskin- Bil- El- Elektronik- IT

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

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

**(YYPOP01) Oppijana ammattikorkeakoulussa**  
 University of Applied Sciences Learner

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija harjoittaa ryhmäytymis- ja tiimitoiminta- ja vuorovaikutus-taitojaan. Opiskelija tutustuu opiskelussa tarvittaviin ohjelmistoihin ja oppimisympäristöihin.

Sisältö: Ryhmät ja tiimit: kehittymisen vaiheet, roolit, normit, viestintä ja yhteistyö.  
 Vuorovaikutustaidot  
 Yhteisölliset ideointimenetelmät  
 Tiedonhaun perusteet  
 Oppimisprojektissa tarvittavien ohjelmistojen hallinta.

Toteutus: Luennot, harjoitukset, pienryhmätyöskentely.

Suoritukset: Oppitunneille ja harjoituksiin osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa

**(YYPPR01) Projektitoiminta**  
 Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja dokumentoida pienimuotoisen projektin.

Sisältö: Käsite projekti  
 Projektioorganisaatio  
 Projektin suunnittelu ja toteutus  
 Projektin päättäminen ja dokumentointi

Toteutus: Projektiojintojen teoria luentoina, projekti toteutetaan monialaisessa ryhmässä substanssiopettajan ohjauksessa ja ryhmän itsenäisenä työskentelynä Opintojakso suoritetaan osittain tutkimus- ja kehittämisopintoina.

Suoritukset: Luennot ja projektin toteutus

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

## **(YYPLI01) Liiketoimintaosaaminen**

Business Expertise

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija sisäistää yrittäjämäisen asenteen, oppii ymmärtämään yritystoiminnan peruskäsitteet ja prosessit sekä yritystoiminnan merkityksen yhteiskunnassa. Lisäksi opiskelija osaa kuvata yrityksen perustoiminnot ja ymmärtää kannattavan liiketoiminnan perusteet.

Sisältö: Yritystoiminnan merkitys yhteiskunnassa  
 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 suoritetaan osittain tutkimus- ja kehittämisopinnoina.

Suoritukset: Tentti ja/tai harjoituskirja

Kirjallisuus: Isokangas, Kinkki  
 Yrityksen perustoiminnot  
 2004 tai uudempi WSOY sekä  
 Muu opettajan osoittama materiaali

## **(YYPSU01) Kokous- ja neuvottelutaito**

Meeting and Negotiation Skills

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee kokous- ja neuvottelukäytännöt sekä osaa toimia kokouksen ja neuvottelun eri tehtävissä

Sisältö: Ryhmäviestinnän eri muodot  
 Kokouksen ja neuvottelun tekniikka  
 Vaikuttaminen, perustelu ja päätöksenteko  
 Kokouksen asiakirjat  
 Äänestykset ja vaalit

Toteutus: Luennot, työskentely ja käytännön harjoitukset monialaisessa projektiryhmässä.

Suoritukset: Neuvotteluharjoitukset ja näyttökokoukset, kokousasiakirjat

Kirjallisuus: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa

## **(TTPM2Z) MATEMATIIKKA 18 op**

**MATHEMATICS**

Opiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavassa matematiikassa

**(TTPM007) Algebra**

Algebra

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

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

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Algebra I

**(TTPM008) Geometria**

Geometry

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

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

Sisältö: Tavallisimpien tasokuvioiden geometriaa  
Trigonometriaa  
Vektorilaskentaa  
Determinantit ja matriisit  
Kompleksiluvut

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

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

**(TTPM005) Differentiaali- ja integraalilaskenta**

Differential and Integral Calculus

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

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

Sisältö: Perusalgebran laskutaitojen kertaamista  
Derivaatta ja funktion kasvunopeus  
Funktion kuvaajan tutkiminen

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Matematiikka I

### **(TTPM009) Matematiikkaa peliohjelmoijille**

Mathematics for Game Programmers

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa vektori- ja matriisilaskennan sekä 3d-grafiikassa tarvittavan laskennan perusteet ja soveltamisen

Sisältö: Vektorit ja matriisit  
Lineaarikuvaukset  
Kompleksiluvut  
Kvaterniot  
Numeerisia laskentamenetelmiä

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

### **(TTPF3Z) FYSIKKA 15 op PHYSICS**

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii mittaustekniikan alkeita

### **(TTPF006) Fysiikka 1**

Physics 1

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

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

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka

### **(TTPF007) Fysiikka 2**

## Physics 2

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

**(TTPF009) Pelien ja simulaatioiden fysiikkaa**

## Games and Simulation Physics

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee peleissä käytettävän fysiikan perusteet ja osaa soveltaa niitä fysiikkamoottoreissa		
Sisältö:	Fysiikkamoottoreiden periaatteet Jäykän kappaleen fysiikka Numeeristen menetelmien soveltaminen fysiikassa		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

**(TTPF003) Fysiikan laboraatiot**

## Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu fysiikan ilmiöihin kokeellisesti, oppii mittaustekniikan alkeita ja kirjallista raportointia.		
Sisältö:	Fysiikan opintojaksoilla 1 ja 2 käydyt aiheet		
Toteutus:	Laboratoriotöiden ja työselostusten tekeminen pienryhmissä		
Suoritukset:	Töiden suorittaminen ja työselostusten laadinta		
Kirjallisuus:	Oppilaitoksessa laaditut työohjeet Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 ja 2, Insinöörifysiikka Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2, Insinöörifysiikka		

**PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT**

**(THA24Z) PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT 111 op**  
**COMPULSORY PROFESSIONAL STUDIES**

**(TTAH0Z) DIGITAALITEKNIikka 3 op**  
**DIGITAL ENGINEERING**

**(TTAH001) Digitaalitekniikka**  
 Digital Engineering

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee digitaalitekniikan perusteet ja peruskomponentit.

Sisältö: Lukujärjestelmät  
 Boolean algebra  
 Digitaalielektroniikka  
 Kombinaatiologiikka

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

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

**(TTAK004) Intercultural Skills in ICT**  
 Intercultural Skills in ICT

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 3. vsk

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

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

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely

Kirjallisuus: Kurssimoniste

**(TTAK005) Business English for ICT**  
 Business English for ICT

Laajuus: 2.5 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Tietotekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja

syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.

Sisältö:	Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely Puhelinkeskustelut Kirjallinen viestintä Kokous- ja neuvottelutilanteet
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset
Kirjallisuus:	Kurssimoniste

## **(TTAO0Z) OHJELMOINTI 12 op PROGRAMMING**

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

### **(TTAO006) Ohjelmoinnin perusteet** An Introduction to Programming

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

### **(TTAO007) Olio-ohjelmoinnin perusteet** Object Oriented Programming

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

### **(TTAO008) C++ -ohjelmointi**



## Programming C++

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

**(TTAO009) C++ -jatkokurssi**  
Programming in C++, Advanced Course

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

Sisältö:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohjelmistokehityksen vaiheet:</li> <li>- vaatimusmäärittelystä suunnitteluun</li> <li>- suunnittelumalleista toteutukseen</li> <li>- C++ - olio-ohjelmointi</li> </ul>		
Toteutus:	Monimuoto-opetus: luennot, ohjatut- ja itsenäiset harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Sovitaan opintojakson alussa		

**(TTAU0Z) SULAUTETUT JÄRJESTELMÄT 9 op**  
**EMBEDDED SYSTEMS**

Opiskelija hallitsee elektroniikan ja sekvenssilogiikan perusteet. Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen laitteen rakenneosat ja toimintaperiaatteet. Opiskelija ymmärtää peliteknologiaan liittyvän mikroprosessoripohjaisen laitteen toiminnan. Teorian soveltaminen käytäntöön toteutetaan laboratoriotöiden avulla.

**(TTAU001) Digitaalielektroniikka**  
Digital Electronics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee sekvenssilogiikan ja analogiaelektroniikan perusteet.		
Edeltävä osaaminen:	Digitaalitekniikka		
Sisältö:	Sekvenssilogiikan perusteet Sähkötekniikan peruslait Analogiaelektroniikan peruskomponentit		

Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot pienryhmissä, TKI-opinnot (1 op)
Suoritukset:	Välikokeet ja kirjalliset selosteet
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa

### **(TTAU002) Mikroprosessoriteknikan perusteet**

Introduction to Microprocessor Engineering

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3. vsk
----------	------	----------	--------

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen järjestelmän rakenneosat ja toimintaperiaatteet. Opiskelija ymmärtää peliteknologiaan liittyvän mikroprosessoripohjaisen laitteen toiminnan. Teorian soveltaminen käytäntöön toteutetaan laboratoriotöiden avulla.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka Digitaalielektroniikka

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

Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöskentely pienryhmissä, TKI-opinnot (2 op)
Suoritukset:	Välikokeet, laboraatiot ja kirjalliset selosteet
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa

### **(TTAE1Z) OHJELMOINTI JA TYÖKALUT 15 op** **PROGRAMMING AND TOOLS**

Opiskelija hallitsee ohjelmointikehitysprosessin vaiheet ja ymmärtää perusasiat pelimootoriohjelmoinnista ja pelituotannosta. Moduulin yhteinen projekti toteutetaan Projektiopinnot 1 opintojaksolla.

### **(TTAE006) Projektiopinnot 1 - tekemällä oppiminen**

Projects 1 - Learning by Doing

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vsk
----------	------	----------	--------

Osaamistavoite: Opiskelija tunnistaa projektiopintojen merkityksen ja osaa toimia projektiryhmän jäsenenä toteuttaen annettua tehtävää. Opiskelija osaa soveltaa taitoja ja hyödyntää tietoa ongelman ratkaisussa.

Sisältö: Projektien toteutusprosessi.  
Tekemällä oppiminen.  
Projektityöt ja siihen liittyvä teorialue.  
2D pelin toteuttaminen  
Liittyy kursseihin Ohjelmistokehitysprosessi, versionhallinta ja testaus, C++ ohjelmointi, Johdanto pelimootoriohjelmointiin, Pelituotannon perusteet.

Toteutus:	Pienryhmätyöskentely (projektityö), Itsenäinen työskentely, TKI -opinnot(6 op), Tekemällä oppiminen.
-----------	--

Suoritukset: Projektityö, projektityön esittely, projektin dokumentaatio, oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

### **(TTAE007) Ohjelmistokehitysprosessi, versionhallinta ja testaus**

Software Development Process, Version Management and Testing

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää ohjelmisto- ja peliprojektin eri vaiheet vaatimusmäärittelystä testaukseen. Opiskelija osaa käyttää tarvittavia ohjelmistoja ja työkaluja, joita tyypillisesti tarvitaan ketterässä projektityöskentelyssä.

Sisältö: Ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät  
Vaatusmäärittely ja testaus  
Versionhallinnan tarkoitus ja peruseriaatteet  
Versionhallintaohjelmistot  
Projektin versionhallinta ja moduulien versiointi  
Projektin muutosten hallinta

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Palautettavat harjoitukset

Kirjallisuus: Tarkennetaan opintojakson alussa.

### **(TTAE008) Johdanto pelimoottoriohjelmointiin**

Introduction to Game Engine Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1.vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää erilaiset peli- ja välikerrosmoottoreiden tyypit ja arkkitehtuurit. Opiskelija osaa käyttää yhtä tai useampaa pelimoottoria yksinkertaisen pelisovelluksen tekemiseen.

Edeltävä osaaminen: C++ -ohjelmointi

Sisältö: Pelimoottorityypit  
Pelimoottorien arkkitehtuurit  
Pelimoottoreihin tutustuminen ohjelmoimalla

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyö, joka tehdään projektiopintojen aikana

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

### **(TTAE009) Pelituotannon perusteet**

Introduction to Game Production

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1.vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hahmottaa peliohjelmistotuotannon eri vaiheet. Tuntee KAMK:in pelituotannossa käytettävän projektinhallinnan perusteet.

Sisältö: Johdatus pelien maailmaan

Pelituotantoprosessi  
 Johdatus pelituotannossa käytettäviin projektinhallintamenetelmiin  
 Peruseriaatteet pelisuunnittelusta

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja pienryhmätyöskentely

Suoritukset: Harjoitustyöt kurssin keskeisistä aiheista

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson aikana

## **(TTAN1Z) PELITEKNOLOGIAN PROJEKTITAIDOT 18 op**

Opiskelija syventää ohjelmointiosaamistaan eri alueilla ja osaa toimia ohjelmoijana peliprojektissa. Moduulin kokooa Projektiopinnot 2 - projekti, joka tehdään yhteistyössä KAT pelialan opiskelijoiden kanssa.

### **(TTAN010) Projektiopinnot 2 - projektitaidot / Imagine Cup**

Projects 2 - Project Skills/Imagine Cup

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija oppii pelituotantoprojektin vaiheet. Opiskelija osaa soveltaa taitoja ja hyödyntää tietoa ongelman ratkaisussa itsenäisesti. Opiskelija osaa työskennellä monialaisessa projektiryhmässä.

Edeltävä osaaminen: Projektiopinnot 1

Sisältö: Opiskelijat muodostavat tiimejä, jotka toteuttavat 2D pelin mobiililustalle, tavoitteena julkaista se jossakin digitaalisessa kauppapaikassa.

Toteutus: Pienryhmätyöskentely (projektityö), TKI -opinnot(6 op). Yhteistyö tietojenkäsittelyn opiskelijoiden kanssa.

Suoritukset: Projektityö/pelidemo. Projektin dokumentaatio, projektityön esittely, oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

### **(TTAN011) Grafiikkamoottorin ohjelmointi**

Graphics Engine Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2.vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa määritellä, suunnitella, toteuttaa ja testata yksinkertaisen 2D-grafiikkamoottorin käyttäen OpenGL-grafiikkarajapintaa.

Edeltävä osaaminen: Johdanto pelimoottoriohjelmointiin

Sisältö: Eri grafiikkarajapinnat  
 Ikkunan luominen  
 Primitiivien piirtäminen  
 Teksturointi  
 Syvyyspuskurointi  
 Pelimoottorin testisovelluksen tekeminen

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyö, joka voidaan tehdä myös projektiopintojen aikana

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

## **(TTAN012) Reaaliaikagrafiikan ohjelmointi**

Programming Real Time Graphics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa määrittellä, suunnitella, toteuttaa ja testata yksinkertaisen 3D-grafiikkamoottorin käyttäen OpenGL-grafiikkarajapintaa

Edeltävä osaaminen: Grafiikkamoottorin ohjelmointi

Sisältö: 3D-pipeline, koordinaattimuunnokset  
3D-objektit  
Mallien lataaminen tiedostosta  
Materiaalit  
Johdanto verteksi ja pikselivarjostimiin  
Pelimoottorin testisovelluksen tekeminen

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyö, joka tehdään projektiopintojen aikana

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

## **(TTAN013) Mobiilipelien ohjelmointi / Programming Mobile Games**

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Students will understand the limitations and constraints of mobile platforms in game programming. They will be able to identify the differences between different mobile platforms and understand the requirements of code portability. Students will be able to implement game or other real time graphics applications in a mobile device.

Edeltävä osaaminen: C++ ohjelmointi

Sisältö: Different mobile platforms and differences between them.  
Code portability and constraints.  
Use of different SDKs

Toteutus: Lectures and assignments

Suoritukset: Practical assignments completed during the Project Studies III course

Kirjallisuus: To be announced

## **(TTAN014) Tietorakenteet ja algoritmit**

Data Structures and Algorithms

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää valmiiden algoritmien hyödyntämisen merkityksen ja osaa soveltaa yleisimpiä algoritmeja.

Edeltävä osaaminen: Ohjelmoinnin perusteet C++ -ohjelmointi

Sisältö: Valmiiden algoritmien soveltamisen perusteet  
Yleisimpiä algoritmeja:  
-Lajittelu  
-Pinot, jonot ja listat  
-Puurakenteet  
Algoritmien vaativuusluokkien merkitys, arviointi ja mittaaminen

Toteutus: Luennot ja ohjatut sekä itsenäiset harjoitukset.

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

## **(TTAP1Z) PELITEKNOLOGIAN ASIAANTUNTIJUUS 20 op GAME TECHNOLOGY EXPERTISE**

Opiskelija syventää osaamistaan ohjelmoinnissa. Projektityöskentely valmentaa opiskelijoita työelämän toimintatapoihin ja toimimaan projektissa oman alansa asiantuntijana. Moduulissa toteutetaan laaja projekti opintojaksojen Projektiopinnot 3 ja 4 puitteissa.

## **(TTAP009) Projektiopinnot 3 - kehitystehtävän toteutus Projects 3 - Implementation of Development Assignment**

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee kehitystehtävän toteutuksen projektina. Opiskelija osaa suunnitella, laatia, testata ja dokumentoida 3D -pelin.

Edeltävä osaaminen: Projektiopinnot 1, Projektiopinnot 2

Sisältö: Projektinhallintataidot  
3D pelin toteuttaminen  
Pelin saattaminen valmiiksi ja julkaisukuntoon  
Liittyy opintojaksoihin Peliohjelmointi, Visuaalisten efektien ohjelmointi, Pelien tekoäly, Projektiopinnot 4.

Toteutus: Pienryhmätyöskentely (projektityö), TKI -opinnot(6 op).

Suoritukset: Projektityö, projektin dokumentaatio, projektin esittely, oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

## **(TTAP010) Projektiopinnot 4 - projektin asiantuntijuus Projects 4 - Project Expertise**

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tunnistaa projektin asiantuntijaroolin ja osaa toimia asiantuntijana. Opiskelija hallitsee edistyneet ohjelmointitaidot. Opiskelija hahmottaa sopimusten ja sopimusoikeuden sekä immaterialististen oikeuksien merkityksen liiketoiminnassa.

Edeltävä osaaminen: Projektiopinnot 1, Projektiopinnot 2

Sisältö: Projektin asiantuntijuus

Ohjelmointitaidot  
 Omaan erikoistumisalaan liittyvä projektityö (esim. tekoäly, 3D grafiikkaohjelmointi tms.)  
 Lakiasiat ja IP  
 Liittyy opintoihin Visuaalisten efektien ohjelmointi, Pelien tekoäly, Peliohjelmointi, Projektioinnot 3.

Toteutus: Pienryhmätyöskentely (projektityö), luennot, verkko-opetus, TKI -opinnot(5 op)

Suoritukset: Projektityö, projektin dokumentaatio, projektin esittely, oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson aikana. Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

### **(TTAP011) Visuaalisten efektien ohjelmointi** Effects Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää peleissä tavallisimmin käytettyjen visuaalisten efektien toimintaperiaatteet ja osaa toteuttaa yksinkertaisia visuaalisia efektejä.

Edeltävä osaaminen: C++ ohjelmointi

Sisältö: 3D-tekstuurit  
 Cube mapping ja sen soveltaminen  
 Valaisu ja varjo -tekniikat  
 Post-processing efektit  
 Johdanto geometria shadereihin

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyö, joka tehdään projektioinnon aikana

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

### **(TTAP012) Pelien tekoäly** Artificial Intelligence in Games

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Students will have basic knowledge of different AI techniques used in games. Students will be able to select and implement specific AI techniques required in a game.

Edeltävä osaaminen: Tietorakenteet ja algoritmit

Sisältö: Introduction to game AI  
 Finite state machines  
 Path finding  
 Distributed AI and crowd techniques  
 Situation calculus and decision making architectures  
 Learning AI

Toteutus: Lectures and assignments

Suoritukset: Practical assignments completed during the Project Studies III course.

Kirjallisuus: To be announced

**(TTAP013) Peliohjelmointi**  
Game Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vuosi

Osaamistavoite: Students will understand and know how to design architecture for a 3D-application. They will be able to set up a simple 3D-game during their project days and complete the design documentation.

Sisältö: Game software architectures and design patterns  
Game technical Design Documentation  
Loading of 3D-assets  
3D-game principles  
3D-game mechanics

Toteutus: Lectures and assignments

Suoritukset: Lectures and assignments

**(TTAW1Z) ASIAKASPROJEKTIN HALLINTA 16 op**  
CUSTOMER PROJECT MANAGEMENT

Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa asiakasprojektin ja kehittää tuotekehitysideoita asiakaslähtöisesti. Moduulin Projektiopinnot 5 ja 6 voivat liittyä opiskelijan valitsemaan erikoistumisalaan (hyötypelit tai simulaatioympäristöt).

**(TTAW001) Projektiopinnot 5 - asiakasprojekti**  
Projects 5 - Customer Project

Laajuus: 5 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa työskennellä asiakasrajapinnassa (asiakas: yritys, hanke, koulu). Opiskelija hahmottaa projektissa tehdyn sovelluksen kaupallisen potentiaalin.

Edeltävä osaaminen: Projektiopinnot 1, 2, 3 ja 4.

Sisältö: Asiakasprojektin suunnittelu, toteuttaminen ja dokumentointi  
Sovellusten kaupallinen potentiaali  
Liittyy opiskelijan valitsemaan erikoistumisalaan ja opintojaksoon Projektiopinnot 6.

Toteutus: Pienryhmätyöskentely (projektityö), luennot, vierailijaluennot, TKI -opinnot(5 op).

Suoritukset: Projektityö, projektin dokumentaatio, projektin esittely, oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä. Materiaali voidaan ilmoittaa opintojakson alussa.

**(TTAW002) Projektiopinnot 6 - asiakasprojekti**  
Projects 6 - Customer Project

Laajuus: 5 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa työskennellä asiakasrajapinnassa (asiakas: yritys, hanke, koulu) ja kehittää tuotekehitysideoita asiakaslähtöisesti



Edeltävä osaaminen: Projektiopinnot 1, 2, 3, 4.

- Sisältö: Asiakasprojektin toteuttaminen  
Hyötypelit tai simulaatioympäristöt:  
Sovellus sopii valitun vaihtoehdoisen ammattiopinnon tavoitteisiin  
Liittyy opintojaksoon Projektiopinnot 5.
- Toteutus: Pienryhmätyöskentely (projektityö), TKI -opinnot(5 op)
- Suoritukset: Projektityö, projektin dokumentaatio, projektin esittely, oppimispäiväkirja.
- Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

### **(TTAW003) Tietokantaohjelmointi**

Data Base Programming

- Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk
- Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella relaatiomallin mukaisen tietokannan rakenteen ja toteuttaa sitä hyödyntävän ohjelmiston.
- Sisältö: Relaatiotietokannan suunnittelu  
SQL-kyselyt  
Ohjelmointirajapinta
- Toteutus: Pienryhmäopetus
- Suoritukset: Tentti ja harjoitustyö
- Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

### **(TTAW004) Verkkopelien ohjelmointi**

Network Game Programming

- Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk
- Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää verkkopelien tyypit ja ominaispiirteet sekä osaa kehittää yksinkertaisen monen pelaajan verkkopelin.

Edeltävä osaaminen: Peliohjelmointi

- Sisältö: Verkkopelien eri tyypit  
Verkkoarkkitehtuurit, protokollat ja tiedonsiirto  
Tilan synkronointi ja ennustaminen  
Verkkoarkkitehtuurit  
Verkkopelien tietoturvaongelmat ja huijausten ja hyökkäysten estäminen
- Toteutus: Luennot ja harjoitukset
- Suoritukset: Harjoitustyö
- Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

### **(TTAJ1Z) PROJEKTIN JOHTAMINEN 14 op PROJECT LEADERSHIP**

Opiskelija pystyy toimimaan projektipäällikkönä ja perehtyy johtamiseen sekä lakiasioihin. Projektioinnit 7 puitteissa opiskelija voi toimia alemman vuosikurssin projektipäällikkönä.

### **(TTAJ001) Projektioinnit 7 - projektin johtaminen**

Projects 7 - Project Leadership and Management

Laajuus: 5 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tietää ryhmäjohtajuuden avainasiat. Opiskelija pystyy toimimaan projektipäällikkönä asiakasprojektissa. Opiskelija ymmärtää ryhmän työskentelyn tehokkuuteen vaikuttavat tekijät.

Edeltävä osaaminen: Projektioinnit 1-6.

Sisältö: Projektin johtaminen, tehtävät ja roolit  
Ryhmät ja tiimit organisaatiossa  
Projektipäällikkönä toimiminen

Toteutus: Pienryhmätyöskentely (projektityö), luennot, verkko-opetus, TKI -opinnot(5 op).

Suoritukset: Projektityö, projektin dokumentaatio, projektin esittely, oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä. Materiaali voidaan ilmoittaa opintojakson alussa.

### **(TTAJ002) Lakiasiat ja IP**

Legal Issues and IP

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee yritystoimintaan liittyvät sopimukset ja sopimusoikeuden yleiset periaatteet. Opiskelija ymmärtää lainsäädäntöön ja IPR oikeuksiin liittyvät perusasiat erityisesti ohjelmistoihin liittyen.

Sisältö: Oikeusjärjestys  
Sopimukset ja niiden tekeminen  
Tekijänoikeuskysymykset, erityisesti ohjelmistoissa ja pelialalla.  
IP oikeuksien suojaaminen  
Ohjelmistojen lisensointi

Toteutus: Luennot ja tehtävät

Suoritukset: Tentti, tehtävät

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa.

### **(TTAJ003) Johtaminen**

Leadership Skills

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija pystyy toimimaan projektin johdossa ja kehittämään projektin tai yrityksen toimintaa. Opiskelija tuntee asioiden ja ihmisten johtamisen merkityksen organisaation tavoitteiden saavuttamisessa.

Edeltävä osaaminen: Projektitoiminta

Sisältö:	Työn psykologiaa Hallinto ja johtaminen osana organisaation toimintaa Johtamista ohjaavat teoriat Ryhmä- ja tiimityöstä organisaatiossa Organisaatiokulttuuri Ammattietiikka
Toteutus:	Luennot, alemman vuosikurssin projektin vetäjänä tai asiantuntijana toimiminen.
Suoritukset:	Oppimispäiväkirja, alemman vsk projektin vetäjänä tai asiantuntijana toimiminen.

**(TTAJ004) Käyttöjärjestelmälaheinen ohjelmointi**  
Operating System Oriented Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tietää perusalgoritmit muistinhallintaan ja osaa toteuttaa yksinkertaisen muistinhallinnan. Opiskelija hallitsee moniydinohjelmoinnin alkeet. Opiskelija tuntee joitakin optimointimenetelmiä ja ymmärtää milloin niitä kannattaa soveltaa käytäntöön.		
Sisältö:	Muistinhallinta Monisäikeistys ja sen haasteet Optimointitekniikat		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Harjoitustyö, joka tehdään projektiopintojen aikana		

## VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT

**(TTVG0Z) HYÖTYPELIT 15 op**  
SERIOUS GAMES

Opiskelija tutustuu hyötypeleihin ja ymmärtää niiden tekemiseen tarvittavat tekniikat sekä sovellukset käyttäen uusimpia menetelmiä. Opiskelija hallitsee käyttöliittymäohjelmoinnin ja pelien testauksen.

**(TTVG001) Johdanto hyötypelien teemaan**  
Introduction to the Theme of Serious Games

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu hyötypeleihin ja niiden eri tyyppeihin. Opiskelija tunnistaa peliteknologioiden hyödyntämismahdollisuudet hyötyohjelmissä.		
Sisältö:	Hyötypelien tyypit. Johdanto hyötypeleissä tarvittaviin teknisiin ratkaisuihin. Peliteknologioiden soveltaminen hyötyohjelmissä.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö, joka tehdään projektiopintojen aikana.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa		

**(TTVG002) Hyötypelien tekniikat ja sovellukset**  
Serious Game Technologies and Applications

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tietää hyötypeleissä tarvittavia laitteistoja, tekniikoita ja työkaluja. Opiskelija osaa soveltaa jotakin peliteknologiaa hyötyohjelmissä tai toteuttaa hyötypelin.		
Sisältö:	Saatavilla olevat laitteistot ja tekniikat. Hyötypeliprojektin määrittely, suunnittelu ja toteutus.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Harjoitustyö, joka tehdään projektiopintojen aikana.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa		

### **(TTVG003) Ajankohtaisseminaari** Topical Seminar

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu uutuussovelluksiin ja pelialan uusiin teknologioihin tai menetelmiin. Opiskelija osaa hakea tietoa ammattilehdistä ym. tietolähteistä ja yhdistellä niitä esityskelpoiseen muotoon.		
Sisältö:	Seminaariesitelmän aiheen valinta, lähdemateriaalin haku/käyttö, seminaariesitelmän laatiminen ja esitys, seminaaritulaisuuksiin osallistuminen.		
Toteutus:	Luennot ja itsenäinen työ		
Suoritukset:	Seminaariesitelmä, osallistuminen seminaaritulaisuuksiin aktiivisena ja kriittisenä kuulijana.		
Kirjallisuus:	Ajankohtaismateriaali		

### **(TTVG004) Käyttöliittymäohjelmointi ja HMI** User Interface Programming and HMI

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää käytettävyyden perusteet ja osaa toteuttaa käyttöliittymän ihmisen ja koneen välille jollakin edistyneemmällä käyttöliittymätekniikalla.		
Sisältö:	Ajankohtaisten käyttöliittymätekniikoiden läpikäynti sisältäen normaalit 2D-käyttöliittymät, luonnolliset käyttöliittymät ja laajennetun- ja sekoitetun todellisuuden tekniikat ja mahdollisesti muut ajankohtaiset tekniikat, jotka on sovellettavissa ihmisen ja koneen välisen rajapinnan tekemisessä.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Harjoitustyö, joka tehdään projektiopintojen aikana.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa		

### **(TTVG005) Pelien testaus ja testaussuunnittelu** Game Testing and Test Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee testaukseen liittyvän peruskäsitteistön ja testausprosessit, tuntee testauksen eri vaiheet ja pystyy suunnittelemaan ja raportoimaan testaustapahtuman.		
Sisältö:	Opiskelijat suorittavat pelitestauksen erikseen annetulle, mahdollisesti tuotantovaiheessa olevalle pelille. Kurssi järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhdessä pelialan yrityksen kanssa. Testauksen peruskäsitteistö, testauksen suunnittelu ja raportointi, testaustekniikat ja automatisointi.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja pelianalyysi tai pelin testaus, joka tehdään projektiopintojen aikana.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa		

## **(TTVI0Z) SIMULAATIOYMPÄRISTÖT 15 op** **SIMULATION ENVIRONMENTS**

Opiskelija tutustuu simulaatioympäristöjen toteuttamisessa tarvittavaan tekniikkaan ja saa sovellusten tuottamisessa tarvittavia valmiuksia.

### **(TTVI001) Signaalinkäsittelyn perusteet** Basics of Signal Processing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu signaaleihin, niiden käsittelyn perusmenetelmiin sekä oppii hyödyntämään signaalinkäsittelyä käytännössä		
Sisältö:	Signaalien kuvaaminen Jatkuva-aikaisten signaalien käsittely Diskreetti Fourier-muunnos Signaalien spektri		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittelyohjelmistoihin tutustuminen		
Suoritukset:	Koe		
Kirjallisuus:	Opintomoniste		

### **(TTVI002) Simulaattoreiden laitteistotekniikka** Simulator Device Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu simulaatioympäristöjen toteuttamisessa tarvittaviin laitteistoratkaisuihin		
Sisältö:	Liiketiedon hyödyntämisessä tarvittava matematiikka Liikelaitteistot Liiketiedon anturointi Liiketiedon ohjaaminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		

Kirjallisuus: Opintomoniste

**(TTVI003) Digitaalinen signaalinkäsittely**  
Digital Signal Processing

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu signaalinkäsittelymenetelmiin ja oppii hyödyntämään niitä käytännössä

Sisältö: Jatkuva-aikaiset systeemit  
Diskreettiaikaiset systeemit  
Konvoluutio  
Suodattimet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittely MATLABilla

Suoritukset: Välikokeet, harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opintomoniste

**(TTVI004) Simulaatioefektien tuottaminen**  
Production Simulated Effects

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu simulaatioympäristöissä käytettävien erityisefektien toteuttamiseen

Sisältö: Ihmisen aistiminen  
Kiihtyvään liikkeeseen liittyvän tunnetilan luominen  
Audiovisuaaliset efektit

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Opintomoniste

**(TTVI005) Simulaatiotekniikan laboraatiot**  
Simulation Engineering Laboratory Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu simulaatioympäristöjen toteuttamisessa tarvittavaan tekniikkaan ja saa sovellusten tuottamisessa tarvittavia valmiuksia

Sisältö: Moog E-Cue 624 -liikelaiteistoon tutustumien  
Liikelaiteiston simulaattori  
Ajotiedoston muodostaminen  
Kenttätiedon jäljittely  
Liikelaiteiston reaaliaikainen ohjaus

Toteutus: Harjoitustyöt

Suoritukset: Työselostukset

Kirjallisuus: Liikelaiteiston käyttöohjeet

## VAPAASTIVALITTAVAT OPINNOT

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

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

#### (TYW136) **Teknologiapaja** Technology Workshop

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Ryhmytyminen / alaan tutustuminen.

Sisältö: Pienryhmissä toteutuja harjoituksia ja projektityö

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

Suoritukset: Laboraatiot, oppimispäiväkirja

Kirjallisuus: Alan kirjallisuus, työohjeet

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

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk

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

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

#### (TRW015) **Build up Your English** Build up Your English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

**Osaamistavoite:** Opiskelija kehittää ja vahvistaa 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

**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 (100%), tentti

**Kirjallisuus:** Opetusmoniste

**(TYW168) Liiketoimintaosaaminen**  
Business Competence

**Laajuus:** 15 op                      **Ajoitus:**

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

**(TYW137) Kaupallisen pelisovelluksen kehittäminen I**  
Developing a Commercial Game Application I

**Laajuus:** 10 op                      **Ajoitus:** Kesäkurssi

**Osaamistavoite:** Opiskelijat toteuttavat tuotantotiimeissä yleisölle suunnatun pelidemon

**Sisältö:** Aiemmin hyväksytyyn projektisuunnitelman mukaisen demopelin tekeminen, osallistuminen saman vuoden Assembly -tapahtumaan

**Toteutus:** Pienryhmätyöskentely, TKI -opinnot (10 op)



Suoritukset: Demopeli, osallistuminen pelikilpailuun, projektin dokumentointi  
Kirjallisuus: Assembly -tapahtuman nettisivut, muu kirjallisuus ilmoitetaan opintojakson aikana

**(TYW138) Kaupallisen pelisovelluksen kehittäminen II**  
Developing a Commercial Game Application II

Laajuus: 10 op Ajoitus: Kesäkurssi  
Osaamistavoite: Opiskelijat toteuttavat tuotantotiimeissä yleisölle suunnatun pelidemon tai valmiin pelin

Edeltävä osaaminen: Kaupallisen pelisovelluksen kehittäminen I

Sisältö: Aiemmin hyväksytyyn projektisuunnitelman mukaisen demopelin tai pelin tekeminen, valmiin tuotteen saattaminen yleisön saataville

Toteutus: Pienryhmätyöskentely, TKI -opinnot (10 op)

Suoritukset: Demopeli, pelin siirtäminen jakelukanavaan, projektin dokumentointi

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson aikana

**(TYW139) Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut**  
The Programming and Tools of an Embedded Device

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2.-4. vsk

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.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus

**(TYW140) Rinnakkaislaskenta (CUDA, OpenCL)**  
Parallel Processing (CUDA, OpenCL)

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2.-4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa tunnistaa lineaarisia algoritmeja, jotka voidaan muuttaa rinnakkaislaskennalle sopivaan muotoon. Opiskelija osaa toteuttaa rinnakkaislaskenta algoritmin jollakin saatavilla olevista ohjelmointirajapinnoista.

Sisältö: Algoritmin muuntaminen rinnakkaislaskennalle sopivaksi. OpenCL tai Cuda perusteet.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyö

**(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 yritys­elämästä  
 Tarvittavien dokumenttien tekeminen  
 Hyväksymisvaiheen prosessit  
 Ohjaajien valinta  
 Työn toteutus  
 Opinnäytetyön esittely  
 Kypsyysnäyte

Suoritukset: Itsenäinen työskentely, osallistuminen ohjausprosesseihin

**HARJOITTELU**

**(TTHH0Z) HARJOITTELU 30 op**  
**PRACTICAL TRAINING**

**(TTHH001) Harjoittelu**  
 Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 3. vsk/kevät

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

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

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