

## 8.6. YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN KOULUTUS OHJELMA

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina									
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja				
		Opintovuosi				Yh- teensä	Opintovuosi				Yh- teensä
1.	2.	3.	4.	1.	2.		3.	4.			
<b>KOKONAISLAAJUUS</b>		<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>160</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>160</b>
<b>IKT1000 PERUSOPINNOT</b>		<b>34</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
<b>IKT11000 Yleiset nerusoninnot</b>											
<b>IKT11100 Perehdyttävät opinnot</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
YYY11101	Opinnot ja tiedonhankinta	1					1				
YYY11102	Etiikka			1					1		
<b>IKT11200 Yrittäjyys ja yhteiskunta</b>		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
YYY11201	Kansantalous			1					1		
YYY11202	Yrittäjyys		2					2			
IYY11201	Yritystalous		2					2			
YYY11203	Laadunhallinnan perusteet			2					2		
YYY11204	Ihminen työyhteisössä			2					2		
<b>IKT11300 Kielet ja viestintä</b>		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
YYY11303	Tiedottava viestintä	1					1				
YYY11304	Suullinen ja kirjallinen vaikuttaminen			2					2		
YYY11311	Kommunikation inom arbetslivet						2				
IYY11311	Tillämpningar av fackspråket		2					2			
YYY11321	Working English						3				
IYY11321	Professional English		3					3			
YYY11330	Valinnainen vieras kieli			2					2		
<b>IKT11400 Tietojenkäsittely</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
YYY11401	Tietojenkäsittelyn perusteet	1					1				
IYY11401	Ohjelmoinnin perusteet	2					2				
YYY11402	Tietoverkot		2					2			
<b>IKT11500 Matematiikka</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
IYY11510	Algebra ja geometria						2				
IYY11503	Anal. geometria ja lineaarialgebra	2					2				
IYY11504	Differentiaalilaskenta	2					2				
IYY11505	Matemaattisten ohjelmistojen perusteet	1					1				
IYY11506	Integraalilaskenta		2					2			
IYY11511	Sarjat ja usean muuttujan funktiot		2					2			
IYY11509	Tilasto- ja todennäköisyyslaskenta		1					1			
<b>IKT11600 Luonnontieteet</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
IYY11614	Mekaniikka	2					2				
IYY11615	Termodynamiikka	1					1				
IYY11616	Sähkö ja magnetismi	2					2				
IYY11604	Aalto- ja atomifysiikka		2					2			
IYY11610	Fysiikan peruslaboraatiot	1					1				
IYY11611	Modernin fysiikan laboraatiot		1					1			
IYY11609	Kemia ja ympäristö	2					2				

Jatkuu seuraavalla sivulla

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina																		
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja													
		Opintovuosi				Yh-	Opintovuosi				Yh-									
		1.	2.	3.	4.	teensä	1.	2.	3.	4.	teensä									
<b>IYT12000 Ammatilliset perusopinnot</b>																				
IYT12100	<b>Ympäristötekniikan tietojenkäsittely</b>	2	5	0	0	7	2	5	0	0	7									
IYT12101	Ympäristöalan IT-sovellukset	2					2													
IYT12102	GIS-paikkatietojärjestelmät		3					3												
IYT12103	Verkostosuunnittelu		2					2												
IYT12200	<b>Ympäristön suunnittelu</b>	4	4	0	0	8	4	4	0	0	8									
IYT12201	Rakennettu ympäristö	2					2													
IYT12202	Kaavoitus ja maankäyttö	2					2													
IYT12203	Ympäristölainsäädäntö		2					2												
IYT12204	Ekologinen tuotekehitys ja tuotanto		2					2												
IYT12300	<b>Ympäristöterveys</b>	6	4	0	0	10	4	2	0	0	6									
IYT12301	Kestävä kehitys	2																		
IYT12302	Ilmansuojelu		2					2												
IYT12303	Orgaaniset yhdisteet	3						3												
IYT12304	Terveellinen työympäristö		2																	
IYT12305	Laboratoriotyöturvallisuus	1					1													
IYT12400	<b>Maaperä ja pohjavesi</b>	1	4	0	0	5	1	4	0	0	5									
IYT12401	Geologia	1					1													
IYT12402	Geotekniikka ja pohjarakennus		3					3												
IYT12403	Geotekniikan laboraatiot		1					1												
IYT12500	<b>Yhdyskuntatekniikka</b>	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0									
IYT12501	Mittaustekniikka	1																		
IYT12502	Kunnallistekniikka	2																		
<b>IYT20000</b>	<b>SUUNTAAVAT OPINNOT</b>			24	16	40			24	16	40									
<b>IYT21000 Ympäristötekniikan suuntautumisvaihtoehto</b>																				
IYT21100	<b>Vesi- ja vesiensuojelutekniikka</b>	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10									
IYT21101	Vesiensuojelu			4					4											
IYT21102	Yhdyskunta- ja teollisuusvesien käsittely			4					4											
IYT21103	Vesiensuojelun erikoistyö			2					2											
IYT21200	<b>Ympäristönsuojelutekniikka</b>	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10									
IYT21201	Ympäristögeotekniikka				3					3										
IYT21202	Jätehuolto				3					3										
IYT21203	Ilmansuojelutekniikka				2					2										
IYT21204	Ympäristötekniikan laboraatiot				2					2										
IYT21300	<b>Ympäristö- ja turvallisuusjohtaminen</b>	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10									
IYT21301	Ympäristöjohtaminen				2					2										
IYT21302	Ympäristötalous				2					2										
IYT21303	Elinkaarianalyysi				2					2										
IYT21304	Ympäristöjärjestelmät				4					4										
Jatkuu seuraavalla sivulla																				

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina									
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja				
		Opintovuosi				Yh-	Opintovuosi				Yh-
		1.	2.	3.	4.	teensä	1.	2.	3.	4.	teensä
<b>IYT22000 Ympäristösuunnittelun suuntautumisvaihtoehto</b>											
IYT22200	<b>Ekologinen maankäyttö</b>	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IYT22204	Ympäristökulttuuri			2					2		
IYT22205	Maisemarakenne			3					3		
IYT22206	Maisema ja maankäyttö			5					5		
IYT22400	<b>Ympäristövaikutusten arviointi</b>	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IYT22401	Ympäristönkäytön ohjaus			2					2		
IYT22402	Ympäristönkäytön suunnittelu			3					3		
IYT22403	Ympär.vaikutusten arviointimenetelmät			5					5		
IYT22300	<b>Tietokoneavust. ympäristösuunnittelu</b>	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IYT22301	Projektityön erityiskysymyksiä				2					2	
IYT22302	Tietokoneavusteinen suunnitteluprojekti				8					8	
<b>IYT23000 Ympäristöalan projektitoiminnan suuntautumisvaihtoehto</b>											
IYT23100	<b>Ympäristöalan projekti</b>	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IYT23101	Projektityöskentelyn perusteet				2					2	
IYT23102	Projektin työharjoitukset				8					8	
IYT23200	<b>Ympäristöalan työpaikkaopinnot</b>	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IYT23201	Projektityöskentelyn erikoiskysymyksiä				2					2	
IYT23202	Työpaikkaopintojen työharjoitukset				8					8	
IYT23300	<b>Ympäristörakentam. tuotantotekniikka</b>	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IYT23301	Rakennuttaminen				2					2	
IYT23302	Maa- ja vesirakentam. työmaatekniikka				3					3	
IYT23303	Kustannus- ja tarjouslaskenta				3					3	
IYT23304	Ympäristörakentam. projektisuunnittelu				2					2	
<b>IYT29000 Erilliset suuntaavat opinnot</b>											
IYT29100	<b>Teknillinen matematiikka</b>	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IYY29101	Integraalimuunnokset ja diskreeetti mat.				2					2	
IYY29102	Matriisilaskenta				2					2	
IYY29103	Numeeriset menetelmät				2					2	
IYY29104	Tilastomatematiikka				2					2	
IYY29105	Vektorianalyysi				2					2	
<b>IYT30000 VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT</b>											
		3	2	3	2	10	2	2	3	3	10
<b>IYT40000 HARJOITTELU</b>											
		3	2	3	12	20	3	3	3	11	20
<b>IYT50000 OPINNÄYTETYÖ</b>											
		0	0	0	10	10	0	0	0	10	10

## 8.6.1 KOULUTUSOHJELMAN TAVOITTEET

Koulutusohjelman tavoitteena on antaa ympäristöinsinööreille valmiudet ekologisesti kestävästä maankäytön kokonaissuunnittelusta, yhdyskuntien ja teollisuuden ympäristötekniikoista, elin- ja työympäristön suojelusta ja turvallisuudesta sekä ympäristöjohtamisesta. Ympäristöinsinööri toimii ympäristöalan kotimaisissa ja kansainvälisissä suunnittelu-, hallinto-, tutkimus- ja tuotekehitystehtävissä teollisuudessa ja julkisella sektorilla tai yrittäjänä.

## 8.6.2 PERUSOPINNOT

### YLEISET PERUSOPINNOT

#### Perehdyttävät opinnot

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii tuntemaan ammattikorkeakoulun opiskeluympäristön, oman tutkinnon suoritusvaatimukset, opintoihin tarvittavien menetelmien ja tietojen hakemisen perusteet sekä tulevan ammatin mahdollisuudet ja eettiset velvoitteet.

##### YYY11101

#### Opinnot ja tiedonhankinta, 1ov

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy ammattikorkeakoulun toimintoihin, oppimisympäristöön ja -yhteisöön sekä koulutusohjelmiin ja oppimismenetelmiin. Opiskelija oppii laatimaan oman opinto-ohjelman sekä käyttämään tiedonhaku- ja informaatiopalveluja.

##### *Oppisisältö*

Ammattikorkeakoulun opiskelumiljöö, terveydenhuolto, opintotuki ja muut tukitoiminnot. Oman alan ammattikuva ja työtehtävät, oma koulutusohjelma ja erilaiset opiskelumenetelmät. Kirjastopalvelut ja tiedonhakujärjestelmät sekä tiedonhallinnan perusteet.

##### *Oppimateriaali*

Opinto-oppaat, kirjaston tuottama materiaali sekä opintojakson ohjaajan kokoama muu materiaali.

##### *Opiskelumenetelmät*

Luentoja ja harjoituksia

##### *Oppimisen arviointi*

Henkilökohtaisen opinto-ohjelman laatiminen, tiedonhankinnan harjoitusten suorittaminen. Arvioidaan suoritettu/hylätty -periaatteella.

##### YYY11102

#### Etiikka, 1 ov

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy eettisiin kysymyksiin ja oppii ottamaan huomioon eettiset vaatimukset sekä työelämässä että yhteiskunnassa. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy tarkastelemaan etiikan kenttää kriittisesti ja itsenäisesti.

##### *Oppisisältö*

Erilaiset eettiset arvoperustat; yksilön vastuu, velvollisuudet ja moraalit sekä työelämässä että yhteiskunnassa. Kurssi perustuu etiikan teorian ja eettisten valintatilanteiden tarkasteluun.

##### *Oppimateriaali*

Kurssin materiaali on kokonaisuudessaan virtuaalisessa oppimisympäristössä. Materiaali koostuu tekstistä, tehtävistä, artikkeleista, ulkoista linkitetystä tiedonlähteistä ja sanastosta.

##### *Opiskelumenetelmät*

Opiskelija työskentelee virtuaalisessa oppimisympäristössävuorovaikutuksessa opettajan ja muiden opiskelijoiden kanssa opintojaksojen aiheita keskustelemalla ja keskustelua kommentoimalla sekä yksilöllisesti itsearviointi- ja essee tehtäviä tekemällä.

##### *Oppimisen arviointi*

Osallistuminen keskusteluun, esseetyypiset vastaukset, kommentointi, itsearviointitehtävät. Arvioidaan suoritettu/hylätty -periaatteella.

### Yrittäjyys ja yhteiskunta

##### *Oppimistavoitteet*

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että oppija sen suoritettuaan hahmottaa kansantalouden kokonaisuuden sekä yritystoiminnan merki-

tyksen siinä. Oppija osaa perustaa yrityksen sekä ymmärtää yrityksen toiminnan ja taloudellisen ohjauksen perusteet.

**YYY11201**  
**Kansantalous, 1ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelijalle tuntee kansantalouteen liittyvät käsitteet ja omaa kokonaiskuvan kansantaloustieteen rakenteesta, luonteesta ja kehityksestä.

*Oppisisältö*

Kansantalouteen liittyvät käsitteet; Suomen kansantalous ja sen eri sektoreiden rakenne, toiminta ja kehitys.

*Oppimateriaali*

Koskela M.: Kansantalous tutuksi. WSOY Porvoo, 1999.  
Luennoitsijan ilmoittama muu ajankohtaismateriaali.

*Opiskelumenetelmät*

Luentoja ja harjoituksia.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**YYY11202**  
**Yrittäjäyys, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija saa kuvan yrittäjäydestä yleensä ja saa perusvalmiudet itsensä työllistämiseen. Opiskelija perehtyy yritystoiminnan suunnitteluun ja yritysmuodon valinnan perusteisiin.

*Oppisisältö*

Yrittäjä ja yritys ympäristö, yrittäjäominaisuudet, yrittäjäyden esteitä ja kannusteita, yrittäjäyys elämänurana ja ammattina, sisäinen yrittäjäyys, yritysten verkostoituminen ja yrittäjäyden kansainvälinen vertailu, yrityksen perustamisprosessi, yrityksen liiketoimintasuunnitelman tekeminen, yritystoiminnan tavoitteet ja yritysmuodon valinta.

*Oppimateriaali*

Yrityksen perustajanopas.  
Luennoitsijan ilmoittama muu materiaali.

*Opiskelumenetelmät*

Luentoja ja harjoituksia.

*Oppimisen arviointi*  
Harjoitukset ja tentti.

**IYY11201**  
**Yritystalous, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija ymmärtää yrityksen eri toimintojen välisen vuorovaikutuksen, osaa mitata toimintojen tehokkuutta erilaisilla mittareilla ja kykenee ohjaamaan toimintaprosessia siten, että yrityksen toiminta on kannattavaa.

*Oppisisältö*

Yrityksen toimintaprosessit. Yrityksen kannattavuuden, laadun ja tuottavuuden välinen yhteys. Yrityksen taloudellisen tilan mittaamisen perusteet. Kustannusten luokittelu ja kohdistaminen. Hinnoittelun, budjetoiminnan ja investointilaskennan perusteet.

*Oppimateriaali*

Riistama-Jyrkkiö, Laskentatoimi päätöksenteon apuna, WSOY, Porvoo, 2000.  
Tietokoneavusteiset opetusohjelmat.  
Luennoitsijan ilmoittama muu materiaali.

*Opiskelumenetelmät*

Luentoja ja harjoituksia.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**YYY11203**  
**Laadunhallinnan perusteet, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy tuotteiden ja toiminnan laadunhallintaan sekä laadun vaikutukseen työyhteisön tulokseen ja jatkuvuuteen.

*Oppisisältö*

Laadun käsite ja osatekijät, laadun vaikutus työyhteisön tulokseen, laadun historia, eri laadunparannusperiaatteita. Laadunhallinta laatu-järjestelmillä ja niiden käyttö jatkuvan kehitystoiminnan pohjana. Kokonaislaatu tuotteen elinkaaren aikana.

*Oppimateriaali*

Luennoitsijan ilmoittama oppimateriaali

*Opiskelumenetelmät*

Luentoja ja harjoituksia

*Oppimisen arviointi*  
Harjoitukset ja tentti.

**YYY11204**  
**Ihminen työyhteisössä, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija ymmärtää nykyaikaisen, joustavan työyhteisön tunnusmerkit ja toimintaperiaatteet sekä osaa ohjata ja kehittää omaa työyhteisöään niiden mukaisesti.

*Oppisisältö*  
Työ- ja organisaatiokäyttäytymisen perusteet, johtaminen, henkilöstön asemaan, palkkaukseen ja työturvallisuuteen liittyvät tekijät.

*Oppimateriaali*  
Luennoitsijan ilmoittama oppimateriaali.

*Opiskelumenetelmät*  
Luentoja ja harjoituksia.

*Oppimisen arviointi*  
Harjoitukset ja tentti.

**Kielet ja viestintä**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti sekä äidinkielellään että vierailta kielillä työ- ja yhteisöelämässä tarkoituksenmukaisella tavalla. Opiskelija hallitsee työelämäkielen keskeisen termistön molemmilla kotimaisilla kielillä.

**YYY11303**  
**Tiedottava viestintä, 1 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Tiedolliset: Opiskelija tuntee viestin ulkoasuun liittyvät vaatimukset, liikekirjeenvaihdon sekä tiedottavan viestinnän tavat ja välineet.

Taidolliset: Opiskelija pystyy tuottamaan sisältönsä, muodoltaan ja kieleltään tarkoituksenmukaisia työ- ja yhteisöelämän asiakirjoja.

Asenteelliset: Opiskelija sisäistää viestintäajattelun ja tavoitteellisen viestinnän merkityksen työelämässä.

*Oppisisältö*  
Viestinnän perusteet, työelämän tiedottavat asiakirjat ja niiden asemointi, tavoitteiden mukainen kielenkäyttö ja tyyli. Kaupankäynnin kirjeet, hakemus ja ansioluettelo, yhteisöviestinnän asiakirjoista tiedotteet, kutsut, pyynnöt ja aloitteet.

*Esitiedot*  
Tekstinkäsittelyn perusteet.

*Oppimateriaali*  
Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

*Opiskelumenetelmät*  
Luennot, ryhmä- ja parityöt, itsenäinen opiskelu ja yksilölliset harjoitustehtävät.

*Oppimateriaali*  
Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

*Oppimisen arviointi*  
Osallistuminen luento-opetukseen, suoritettujen harjoitustehtävien, tentti.

**YYY11304**  
**Suullinen ja kirjallinen vaikuttaminen, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot yritysten ja yhteisöjen tavoitteellisesta viestinnästä.

Taidolliset: Opiskelijalla on valmius ilmaista itseään kirjallisesti ja suullisesti työelämän vaihtuvissa tilanteissa. Hän osaa laatia vaikuttavan viestinnän asiakirjoja, toimia kokouksissa ja neuvotteluissa ja ilmaista itseään työelämän esiintymistilanteissa.

Asenteelliset: Opiskelija ymmärtää viestinnän merkityksen sekä yhteisön että oman työnsä kannaltaja haluaa jatkuvasti parantaa omia taitojaan viestijänä.

*Oppisisältö*  
Perustelevat asiakirjat, ohjetekstit, oman ammattialan viestintä, raportointi. Suulliset esitykset, kokoukset ja neuvottelut, kokous- ja neuvotteluasiakirjat.

*Esitiedot*  
Tiedottava viestintä.

*Opiskelumenetelmät*  
Luennot, ryhmä- ja parityöt, itsenäinen opiskelu ja yksilölliset harjoitustehtävät.

*Oppimateriaali*  
Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Osallistuminen luento-opetukseen, suoritettujen harjoitustehtävät ja tentti.

### **YYY11311**

#### **Kommunikation inom arbetslivet, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija saavuttaa työelämän edellyttämät perustaidot.

**Tiedolliset:** Opiskelija tuntee kielen perusrakenteita, keskeistä sanastoa ja yleiskieltä sekä tutustuu oman ammattialansa sanastoon pystyäkseen ymmärtämään vaikeahkoakin tekstiä sekä kommunikoimaan kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa.

**Taidolliset:** Opiskelija kehittää yleiskielen hallintaa ja siten kykyään viestiä kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa sekä ymmärtää ruotsinkielistä vaativaakin tekstiä.

**Asenteelliset:** Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän ymmärtää kielitaidon merkityksen työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

##### *Oppisisältö*

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, tekstejä, suullisia- ja kirjallisia harjoituksia, apuneuvojen, kuten sanakirjan ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna

##### *Esitiedot*

Peruskoulun ruotsin kielen (A- tai B-kieli) ja ammattioppilaitoksen ruotsinkielen oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

##### *Opiskelumenetelmät*

Kommunikatiivinen kieltenoppiminen, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen sekä itsenäinen opiskelu.

##### *Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

##### *Oppimisen arviointi*

Tentit, jatkuva näyttö sekä suoritettujen kotitehtävät

### **IYY11311**

#### **Tillämpningar av fackspråket, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa kirjalliseen ja suulliseen viestintään ja kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

**Tiedolliset:** Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa tekstejä ja puhetta sekä kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa.

**Taidolliset:** Opiskelija pystyy selviytymään ammattialansa viestintätilanteista ja ymmärtämään vaativaakin oman alansa tekstiä sekä pystyy käyttämään ruotsia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikanatai työelämässä. Opiskelija kehittää niin yleiskielen taitoaan kuin ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

**Asenteelliset:** Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän ymmärtää kielitaidon merkityksen työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

##### *Oppisisältö*

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

##### *Esitiedot*

Lukion oppimäärä, Kommunikation inom arbetslivet tai vastaavat tiedot ja taidot

##### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

##### *Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

##### *Oppimisen arviointi*

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettujen kotitehtävät

**IYY11312**  
**Avancerad facksvenska, 2 ov**

Kieli valitaan 1. –2. opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

*Oppimistavoitteet*

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon syventäminen hankkimalla valmiuksia työelämän vaativimpiin tilanteisiin.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää kieliopinintojen aikana oman ammattialansa terminologian tuntemusta sekä sille ominaista tapaa viestiä. Opiskelija syventää tietojaan pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa vaikeita tekstejä sekä tehokkaasti kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän erilaisissa viestintätilanteissa.

Taidolliset. Opiskelija pystyy mahdollisimman hyvin selviytymään ammattialansa viestintätilanteissa sekä ymmärtämään ja itse tuottamaan oman ammattialansa vaativiakin tekstejä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen, ja hän on oman kielitaitonsa aktiivinen kehittäjä. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

*Oppisisältö*

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

*Esitiedot*

Tillämpningar av fackspråket –opintokokonaisuus.

*Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

*Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät

**YYY11321**  
**Working English, 3 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija saavuttaa perustaidot, jotka ovat pohjana hänen kehittäessään kykyään viestiä erilaisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen keskeisimmät rakenteet yleiskielen ja oman ammattialansa keskeistä sanastoa pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa tekstiä ja normaalitempoista puhetta sekä kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti.

Taidolliset: Opiskelija hallitsee yleiskielen ja hänellä on taito viestiä kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa sekä ymmärtää englanninkielistä vaativaakin tekstiä.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-alotteisesti ja valmisvaraamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämän viestintätilanteissa.

*Oppisisältö*

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, opiskelijan oman ammattialan tekstejä ja sanastoa, suullisia ja kirjallisia rakenne- ja tilanpohjaisia harjoituksia, kuunteluharjoituksia, apuneuvojen, kuten sanakirjojen ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna.

*Esitiedot*

Peruskoulun englanninkielen (A-tai B-kieli) ja ammattioppilaitoksen englanninkielen oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

*Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset, parityöt, itsenäinen opiskelu, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

*Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät. Numeerinen arviointi.

## IYY11321 Professional English, 3 ov

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Hän ymmärtää oman ammattialan vaativiakin tekstejä ja puhetta sekä pystyy selviytymään suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa englannin kielellä.

Tiedolliset: Opiskelijalla onniittävät tiedot pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialan tekstejä ja puhetta sekä tehokkaasti kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti erilaisissa työelämän tilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija selviytyy vaivatta suullisesti ja kirjallisesti oman ammattialan eri tilanteissa ja pystyyomaksumaan englannin kielellä kirjoitettua tietoa.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-alotteisesti ja valmisvaraamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämän viestintätilanteissa.

### *Oppisisältö*

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

### *Esitiedot*

Lukion oppimäärä tai Working English tai vastaavat tiedot ja taidot.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset, parityöt, itsenäinen opiskelu, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

### *Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät. Numeerinen arviointi.

## IYY11323 Professional English Follow Up, 2 ov

### *Oppimistavoitteet*

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija ke-

hittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija syventää Professional English –kurssilla hankkimiaan taitoja pystyäkseen selviytymään työelämän viestintätilanteista. Opiskelija tiedostaa ja ymmärtää oman ammattialansa viestinnän erityispiirteet.

Taidolliset: Opiskelija selviytyy hyvin ammattialansa viestintätilanteista sekä pystyy käyttämään englantia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana ja työelämässä. Opiskelija kehittää ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaanmyös oma-alotteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämässä.

### *Oppisisältö*

Kielen rakenteiden kertausta. Oman ammattialan viestintätilanteita simuloivia tekstejä ja suullisia harjoituksia.

### *Esitiedot*

Professional English.

### *Opiskelumenetelmät*

Kommunikatiivinen kielen oppiminen, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, koti- ja etätehtävät.

### *Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Kirjallinen tentti, suullinen näyttö, etätehtävät, jatkuva näyttö. Numeerinen arviointi.

## IYY11322 Advanced Professional English, 2 ov

### *Oppimistavoitteet*

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää Professional English –jakjolla hankkimiaan taitoja pystyäkseen selviytymään hyvin työelämän viestintätilanteista. Opiskelija tiedostaa ja

ymmärtää omansa ammattialansa viestinnän erityispiirteet.

**Asenteelliset:** Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämässä.

**Taidolliset:** Opiskelija selviytyy hyvin ammattialansa viestintätilanteista sekä pystyy käyttämään englantia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana ja työelämässä. Opiskelija kehittää ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

#### *Oppisisältö*

Oman ammattialan viestintätilanteita simuloivia tekstejä ja suullisia harjoituksia; teknisen dokumentoinnin harjoituksia.

#### *Esitiedot*

Professional English.

#### *Opiskelumenetelmät*

Kommunikatiivinen kielen oppiminen, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, koti- ja etätehtävät.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan toimittama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Kirjallinen tentti, suullinen näyttö, etätehtävät, jatkuva näyttö. Numeerinen arviointi.

### **YYY11330**

#### **Valinnainen vieras kieli, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija täydentää valintansa mukaan joko englannin tai ruotsin kielen ammatillista osaamistaan tai opiskelee kokonaan uutta vierasta kieltä.

#### *Oppisisältö*

Kieli valitaan 1. - 2. opintovuoden aikana opiskelijoiden toiveiden, lähtötason ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta. Valintavaihtoehdot ovat seuraavat:

- 2.vieras kieli, alkeet, katso YYY11331
- 2.vieras kieli, työelämäkielen perusteet, katso YYY11332
- 2.vieras kieli, koulutusalan sovellukset, alakohtainen sisältö, katso IYY11331

- Professional English Follow Up, alakohtainen sisältö, katso IYY11323
- Advanced Professional English, alakohtainen sisältö, katso IYY11322
- Avancerad facksvenska, alakohtainen sisältö, katso IYY11312

### **YYY11331**

#### **2. vieras kieli, alkeet, 2 ov**

Kieli valitaan 1. – 2. opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

#### *Oppimistavoitteet*

Opintojakson tavoitteena on kielen perusvalmiuksien hankkiminen.

**Tiedolliset:** Opiskelija tuntee kielen keskeisintä sanastoa ja lauseenmuodostusta.

**Asenteelliset:** Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan ja hän motivoituu kehittämään kielitaitoaan edelleen.

**Taidolliset:** Opiskelijalla on valmiudet selviytyä arkielämän perustilanteissa kyseisellä kielellä jataito hyödyntää osaamistaan kielitaitonsa ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi.

#### *Oppisisältö*

Lauseenmuodostuksen alkeet, keskeistä sanastoa, tekstin ymmärtämistä ja puheen aktivoimista.

#### *Esitiedot*

Opintokokonaisuus on tarkoitettu vasta-alkajille.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu ja kotitehtävät.

#### *Oppimateriaali*

Kirja tai opettajan toimittama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Tentit, jatkuva näyttö sekä koti- ja etätehtävät

### **YYY11332**

#### **2. vieras kieli, työelämäkielen perusteet, 2 ov**

Kieli valitaan 1. –2. opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden, lähtötason ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

### ***Oppimistavoitteet***

Opiskelijalla on valmiudet, joiden avulla hän pystyy kehittämään kielitaitoaan myös ammatin liittyvissä tilanteissa.

**Tiedolliset:** Opiskelija tuntee kielen perusrakenteita, keskeistä sanastoa ja yleiskieltä, tutustuu mahdollisuuksien mukaan oman ammattialansa sanastoon ja oppii kommunikoidaan kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa. Opiskelija on tietoinen suomalaisen ja kohdekielen edustaman kulttuurin eroista.

**Asenteelliset:** Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan ja hän motivoituu kehittämään kielitaitoaan edelleen.

**Taidolliset:** Opiskelija kehittää yleiskielen hallintaa ja siten kykyään viestiä kirjallisesti ja suullisesti työelämään liittyvissä arkitilanteissa sekä ymmärtää sanakirjan avulla myös oman ammattialansa tekstiä.

### ***Oppisisältö***

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, tekstejä, suullisia- ja kirjallisia harjoituksia, apuneuvojen kuten sanakirjan ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna

### ***Esitiedot***

Toinen vieras kieli, alkeet – opintojakso, peruskoulun oppimäärä tai vastaavat taidot ja tiedot

### ***Opiskelumenetelmät***

Luennot, harjoitukset, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen opiskelu.

### ***Oppimateriaali***

Kirjaitai opettajan toimittama materiaali.

### ***Oppimisen arviointi***

Tentit, jatkuva näyttö ja suoritettut koti- ja etätehtävät

## **IYY11331**

### **2. vieras kieli, koulutusalan sovellukset,**

**2 ov**

### ***Oppimistavoitteet***

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa kirjalliseen ja suulliseen viestintään ja kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

**Tiedolliset:** Opiskelija kehittää kieliopintojen aikana niin yleiskielen taitoaan kuin ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä. Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyä ymmärtämään oman ammattialansa tekstejä ja puhetta sekä kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija lisää tuntemustaan koulutusalan työelämän toimintatavoista kyseisissä maissa sekä kulttuurisista erityispiirteistä.

**Asenteelliset:** Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan. Opiskelija haluaa olla oman kielitaitonsa aktiivinen kehittäjä.

**Taidolliset:** Opiskelija pystyy selviytymään ammattialansa viestintätilanteista, ymmärtää ammattialansa terminologiaa sisältäviä tekstejä sekä pystyy käyttämään kyseistä kieltä hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana/työelämässä.

### ***Oppisisältö***

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

### ***Esitiedot***

Lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

### ***Opiskelumenetelmät***

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

### ***Oppimateriaali***

Opettajan toimittama materiaali.

### ***Oppimisen arviointi***

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät

## **Tietojenkäsittely**

### ***Oppimistavoitteet***

Tietojenkäsittelyn perusopintojen tavoitteena on, että opiskelija tutustuu ammatikorkeakoulun tietokonejärjestelmään ja tietoverkkoihin ja osaa käyttää tärkeimpiä yleisiä sovellusohjelmia, joita opiskelun aikana tarvitaan. Lisäksi opiskelija ymmärtää verkkosivujen ja tietokoneohjelmien kirjoittamisen perusteet.

**YYY11401**  
**Tietojenkäsittelyn perusteet, 1 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija osaa itsenäisesti käyttää mikrotietokonetta opiskelun apuvälineenä.

*Oppisisältö*

Tietokonelaitteiston käyttö, rakenne ja toimintaperiaatteet. Ammattikorkeakoulun käyttöjärjestelmien sekä verkkoympäristön peruseriaatteet. MS Wordin, MS Excelin, WebCT:n ja sähköpostin käytön perusteet sekä eri ohjelmien yhdistetty käyttö.

*Oppimateriaali*

Opintojakson aikana jaettava materiaali. Muu opettajan ilmoittama materiaali.

*Opiskelumenetelmät*

Luentoja ja harjoituksia.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**IYY11401**  
**Ohjelmoinnin perusteet, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee nykyaikaisen ohjelmistoprosessin ja hallitsee lausekielisen ohjelmoinnin periaatteet. Ensisijaisena tavoitteena on oppia ohjelmoimaan jollakin modernilla työvälineellä ja oppia soveltamaan oppimaansa lausekieltä sekä merkittävimpiä kirjasto-ohjelmia, esim. matematiikkakirjastoja.

*Oppisisältö*

C-kielen rakenne, käskykanta ja ohjausrakenteet, merkkijonot, taulukot, funktiot ja direktiivit. Standardi- ja valmiskirjastojen käyttö ongelmanratkaisussa. Ohjelmiston, tietokonelaitteiston ja käyttöjärjestelmän sovittaminen ja vaikutus ohjelmiston kehitykseen.

*Esitiedot*

Tietojenkäsittelyn perusteet tai ammattioppilaitoksen tietotekniikka.

*Oppimateriaali*

Silander, Simo, S-ohjelmointi, SATKU.  
Perry P. & Potts S. C-ohjelmointi -tehokurssi, Suomen ATK-kustannus.

*Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset tietokonealuokassa, itenäiset suunnittelu- ja ohjelmointiharjoitukset.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**YYY11402**  
**Tietoverkot, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija osaa hahmottaa tietoverkkojen rakenteen muodostumisen, hallitsee internetin käytön sekä osaa tuottaa dokumentteja internetiin.

*Oppisisältö*

Tietoverkko ja sen rakenne, internetin peruskäyttö, sähköinen viestintä, digitaalinen kuvankäsittely, www-työvälineiden käyttö. Opintojakson aikana opiskelija tekee omat kotisivunsa ja oppii sivujen rakentamisen ja ylläpidon periaatteet.

*Esitiedot*

Tietojenkäsittelyn perusteet.

*Oppimateriaali*

Opintojakson www-sivut.

*Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset tai harjoitustyö.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**Matematiikka**

*Oppimistavoitteet*

Matematiikan opetuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle hänen opiskelussaan ja työssään tarvitsemat matemaattiset valmiudet. Useimmissa ammattiaineissa tarvitaan matematiikkaa erilaisten laskentatehtävien suoritukseen, jolloin matemaattisten menetelmien sujuva käyttö edellyttää matemaattisten perusteiden ymmärtämistä.

Opiskelijan pitää valmistuttuaan osata soveltaa matematiikkaa oman alansa tehtäviin, pystyä lukemaan alansa kirjallisuutta ja yleensäkin matematiikan käsitteitä käyttävää tekstiä sekä kommunikoimaan muiden samoissa tehtävissä olevien kanssa. Tekniikan käyttämien matemaattisten menetelmien jonkinasteinen tuntemus kuuluu insinööriltä vaadittavaan tietämykseen. Insinöörillä pitäisi olla valmistuttuaan

myös matematiikan osalta sellainen koulutus, että hänet luokitellaan korkeakoulututkinnon suorittaneeksi ja katsotaan myös ulkomaisissa tehtävissä riittävän päteväksi.

### **IYY11510**

#### **Algebra ja geometria, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Ammattioppilaitoksesta valmistuneen opiskelijan algebrallisten ja geometrinen perusvalmiuksien saattaminen lukion yleisen matematiikan tasolle.

##### *Oppisisältö*

Yhtälöryhmät, funktiot (polynomi-, murto-, potenssi-, eksponentti- ja logaritmfunktio), eksponentti- ja logaritmiyhtälöt, yhtälön graafinen ja numeerinen ratkaiseminen, tasogeometrian täydennys, tasovektorit, klassinen avaruusgeometria, trigonometriset funktiot.

##### *Esitiedot*

Ammattioppilaitoksen matematiikka.

##### *Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

##### *Oppimateriaali*

Majaniemi. Algebra I ja II. Kymdata.  
Majaniemi. Geometria. Kymdata.

##### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

### **IYY11503**

#### **Analyttinen geometria ja lineaarialgebra, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelijoiden algebrallisten ja geometrinen valmiuksien saattaminen insinööritasolle.

##### *Oppisisältö*

Trigonometriset kaavat ja yhtälöt, kompleksiluvut, toisen asteen tasokäyrät, determinantit ja matriisilaskennan alkeet, epäyhtälöt ja lineaarinen optimointi, avaruusvektorit.

##### *Esitiedot*

Ammattioppilaitoksen ja lukion matematiikan tiedot.

##### *Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

##### *Oppimateriaali*

Majaniemi. Algebra I ja II. Kymdata.  
Majaniemi. Geometria. Kymdata.

##### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

### **IYY11504**

#### **Differentiaalilaskenta, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Differentiaalilaskennanperuskäsitteiden ja sovellusten selvittäminen ja laskennallisten valmiuksien kehittäminen.

##### *Oppisisältö*

Raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta, funktioiden derivoiminen, yhdistetty funktio ja käänteisfunktio, arkusfunktio ja hyperbelifunktio, differentiaali, funktioiden tutkiminen ja ääriarvosovellukset.

##### *Esitiedot*

Analyttinen geometria ja lineaarialgebra.

##### *Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen

pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

#### *Oppimateriaali*

Majaniemi.Matematiikka I ja II. Kymdata.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

### **IYY11505**

#### **Matemaattisten ohjelmistojen perusteet, 1 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy numeerisiin ja symbolisiin matemaattisiin ohjelmistoihin sekä niiden käyttöön dokumenttien laadinnassa.

#### *Oppisisältö*

Yleiskatsaus mikroissa toimivista matematiikkaohjelmistoista, DERIVE- ja MATHCAD-ohjelmistojen käyttö matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa. Koulutusohjelmakohtaisia sovelluksia.

#### *Esitiedot*

Tietojenkäsittelyn perusteet.

#### *Opiskelumenetelmät*

Lähiopetus (14 h) ryhmiin jaettuna PC-luokassa. Matemaattisten ohjelmistojen toimintojen esittely videoprojektorilla ja ohjattu tietokoneharjoittelu. Itsenäinen harjoitustöiden teko opettajan neuvossa. Itsenäinen ohjelmistoon perehtyminen ja harjoitustöiden teko lähituntien ulkopuolella. Kirjallisten selosteiden tulostaminen harjoitustöistä. Lähituntien vaihtoehtona voi olla itseopiskelu oppimateriaalin avulla, mikäli opiskelija hallitsee hyvin opintojaksoa edeltävän matematiikan.

#### *Oppimateriaali*

Niemi, H. MathCad-esimerkkejä.

#### *Oppimisen arviointi*

Tietokonetentti ja harjoitustyöt.

### **IYY11506**

#### **Integraalilaskenta, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Integraalilaskennanperuskäsitteiden ja sovellusten selvittäminen ja laskennallisten valmiuksien kehittäminen.

#### *Oppisisältö*

Integraalifunktio ja määrätty integraali, integroimiskaavat, integroimistekniikkaa, integraalilaskennan geometrisia ja teknisiä sovelluksia (mm. pinta-ala, tilavuus, kaaren pituus, vaipan ala ja funktioiden keskiarvot), numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden alkeet ja numeerinen ratkaiseminen.

#### *Esitiedot*

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

#### *Oppimateriaali*

Majaniemi.Matematiikka I ja II. Kymdata.

Opettajan valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

### **IYY11511**

#### **Sarjat ja usean muuttujan funktiot, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Sarjojen käyttötaito likimääräislaskuissa. Usean muuttujan funktion käsitteen hahmottaminen ja käyttö sovelluksissa. Käyrien ja kolmiulotteisen avaruuden matemaattinen mallintaminen.

#### *Oppisisältö*

Lukujonot, diskreetit funktiot ja sarjaopin perusteet, potenssisarjat ja niiden sovelluksia, Fourier-sarjojen alkeet, analyttinen avaruusgeometria, lineaarikuvaukset, usean muuttujan funktion differentiaalilaskentaa (mm. osittaisderivaatat, ääriarvot, käyrien sovitus).

#### *Esitiedot*

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä

itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

#### *Oppimateriaali*

Majaniemi.Matematiikka III. Kymdata.  
Opettajan valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

### **IYY11509**

#### **Tilasto- ja todennäköisyyslaskenta, 1 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Tilasto- ja todennäköisyyslaskennan periaatteiden ymmärtäminen mm. havaintoaineiston hahmottamisessa, analysoinnissa ja mallintamisessa sekä laadunvalvonnassa.

#### *Oppisisältö*

Tilastollisen aineiston kerääminen, käsittely, esittely ja johtopäätösten teko. Indeksien laskeminen. Todennäköisyyden laskusäännöt ja TN-jakautumia.

#### *Esitiedot*

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisenä osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

#### *Oppimateriaali*

Majaniemi.Matematiikka IV. Kymdata.  
Opettajan valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

## **Luonnontieteet**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija saa laaja-alaisen kuvan tekniikan perustana olevasta luonnontieteellisestä teoriajärjestelmästä. Opiskelija omaksuu luonnontieteellisen ajattelutavan ja harjaantuu sen avulla ratkaisemaan ongelmia. Opiskelija saa tarpeellisen luonnontieteellisen tietoperustan, mikä mahdollistaa menestymisen ammattiaineiden opinnoissa, sekä elinikäisen oppimisen periaatteen mukaisesti antaa riittävän lähtötason myöhemmälle jatko- tai itseopiskelulle.

### **IYY11614**

#### **Mekaniikka, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee klassisen mekaniikan peruskäsitteet, ymmärtää Newtonin lakien ja mekaniikan säilymlakien fysikaalisen sisällön sekä osaa soveltaa niitä. Opiskelijalle muodostuu yleisnäkemyksiä fysiikasta tieteenä.

#### *Oppisisältö*

Nopeus, kiihtyvyys, Newtonin lait, liikemäärä, energia, mekaniikan säilymlait, ympyrä- ja pyörimisliike, gravitaatio, tasapaino, kimmo- teoria ja virtausdynamiikka.

#### *Esitiedot*

Ammattioppilaitosten fysiikka tai lukion fysiikan yleinen oppimäärä.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

#### *Oppimateriaali*

Pentti Inkinen ja Jukka Tuohi. Momentti 1, luvut 1 – 13.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

### **IYY11615**

#### **Termodynamiikka, 1 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy lämpöenergiaan ja aineiden lämpötilasta riippuviin ominaisuuksiin erityisesti energian kannalta tarkasteltuna.

### *Oppisisältö*

Lämpökapasiteetit, olomuodon muutokset, ilman kosteus, lämmön siirtyminen, lämpösäteily, termodynamiikan pääsäännöt ja kierto-prosessit.

### *Esitiedot*

Ammattioppilaitosten fysiikka tai lukion fysiikan yleinen oppimäärä.

### *Opiskelumenetelmät*

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

### *Oppimateriaali*

Pentti Inkinen ja Jukka Tuohi. Momentti 1, luvut 14 – 17.

### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

## **IYY11616**

### **Sähkö ja magnetismi, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee sähköstatiikan suuret ja lainalaisuudet, ymmärtää sähkön, magnetismin ja sähkömagnetismin olemuksen.

#### *Oppimisisältö*

Sähköstatiikka, tasavirran fysikaalinen perusta, magnetismi, induktio, vaihtosähkön fysikaalinen perusta.

#### *Esitiedot*

Mekaniikka.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

#### *Oppimateriaali*

Mikko Mäkelä, Riitta Mäkelä ja Olavi Siltanen. Insinööriopiskelijoiden fysiikka 2, luvut 14 – 18.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

## **IYY11604**

### **Aalto- ja atomifysiikka, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee värähdys- ja aaltoliikkeen perusteet, ymmärtää atomaaristen ilmiöiden olemuksen ja osaa soveltaa tietämystään aalto- ja atomifysiikan ilmiöihin. Opiskelija asennoituu vastuullisesti radioaktiivisuuteen.

#### *Oppimisisältö*

Vaimenematon ja vaimeneva värähtely, aaltoliike, äänioppi, sähkömagneettinen värähtely ja sen synnyttämä aaltoliike, optiikan perusilmiöt, interferenssi ja diffraktio, fotometria, kvanttifysiikan perusteet, fotonit, Bohrin atomimalli, atomifysiikan sovelluksia, atomiytimet, radioaktiivinen säteily ja sen sovellukset, ydinenergia.

#### *Esitiedot*

Mekaniikka, Sähkö ja magnetismi.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

#### *Oppimateriaali*

Mikko Mäkelä, Riitta Mäkelä ja Olavi Siltanen. Insinööriopiskelijoiden fysiikka 2, luvut 19 – 26.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

## **IYY11610**

### **Fysiikan peruslaboraatiot, 1 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy fysiikan perusilmiöihin laboratoriossa suoritettavien mittausten ja näihin liittyvien analyysien kautta. Opiskelija oppii raportoimaan mittaukset kirjallisesti ja arvioimaan mittausten tarkkuutta laskennallisesti. Opiskelija tiedostaa, että fysikaaliset ilmiöt ovat tekniikan perusta ja suhtautuu kriittisesti mittaustuloksiin.

#### *Oppimisisältö*

Muutaman opiskelijan ryhmissä tehdään mittauksia, jotka liittyvät mekaniikan, termodynamiikan ja sähköfysiikan perusilmiöihin. Mittauksista kirjoitetaan raportti, johon sisältyy työn teoria, mittaustulokset ja tulosten analysointi.

*Esitiedot*  
Mekaniikka.

*Opiskelumenetelmät*  
Mittaukset tehdään ryhmätyönä ja raportit kirjoitetaan itsenäisesti.

*Oppimateriaali*  
Opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*  
Arvosana määräytyy arvosteltavien raporttien ja kirjallisen kokeen perusteella.

**IYY11611**  
**Modernin fysiikan laboraatiot, 1 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija perehtyy fysikaalisiin ilmiöihin, jotka liittyvät aaltoliikkeeseen, atomi- ja ydin-fysiikkaan sekä tutustuu nykyaikaiseen mittaus- ja tiedonkeruutekniikkaan. Opiskelija syventää osaamistaan kirjallisessa raportoinnissa ja virheen arvioinnissa. Opiskelija ymmärtää, että atomitasolla tapahtuvat ilmiöt ovat mukana nykYTEKNIKKASSA ja jokapäiväisessä elämässä.

*Oppimisisältö*  
Muutamien opiskelijan ryhmissä tehdään mittauksia, jotka liittyvät aalto-, atomi- ja ydin-fysiikkaan. Mittauksista kirjoitetaan raportti, johon sisältyy työn teoria, mittaustulokset ja tulosten analysointi.

*Esitiedot*  
Fysiikan peruslaboraatiot.

*Opiskelumenetelmät*  
Mittaukset tehdään ryhmätyönä ja raportit kirjoitetaan itsenäisesti.

*Oppimateriaali*  
Opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*  
Arvosana määräytyy arvosteltavien raporttien ja kirjallisen kokeen perusteella.

**IYY11609**  
**Kemia ja ympäristö, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija tutustuu kemian peruskäsitteisiin ja tiedostaa kemian merkityksen ympäristökysymyksissä.

*Oppimisisältö*  
Aineen rakenne, olomuodot, ainemäärän käsite, kemiallinen reaktio, liuos- ja sähkökemian peruskäsitteet. Sovelluksia erityisesti energiantuotantoon ja sen ympäristövaikutuksiin.

*Opiskelumenetelmät*  
Luennot ja harjoitukset.

*Oppimateriaali*  
Antila ym. Tekniikan kemia. Edita (soveltuvin osin).

*Oppimisen arviointi*  
Tentti ja hyväksytyt laboraatiot.

**AMMATILLISET PERUSOPINNOT**

**Ympäristötekniikan tietojenkäsittely**

*Oppimistavoitteet*  
Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija tutustuu alustavasti ympäristöalan tietotekniikkasovelluksiin ja pystyy ohjattuna jatkaamaan sovelluksiin perehtymistä ja käyttöä muissa ammattialan opintojaksoissa.

**IYT12101**  
**Ympäristöalan IT-sovellukset, 2ov**

*Oppimistavoitteet*  
Ymmärtää ympäristöalalla erilaisissa tehtävissä käytettävien ohjelmistojen pääperiaatteet. Oppia tilastollisen analyysin tekoa Excelillä ja projektinhallintaohjelman käytön pääperiaatteen sekä osaa tehdä esityksiä tietokoneella.

*Oppimisisältö*  
Ympäristön tilaa kuvaavat tietojärjestelmät ja niiden käyttö yhdyskuntasuunnittelussa. Ympäristötiedon käsittely ja esittäminen tilastollisia menetelmiä käyttäen. Mallintamisen menetelmät ja mahdollisuudet. Tietokoneavusteisen suunnittelun mahdollisuudet.

*Esitiedot*  
Perusopinnot tietojenkäsittelyn opintojaksot.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, demonstraatiot ja pienimuotoinen harjoitusyö.

#### *Oppimateriaali*

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

#### *Oppimisen arviointi*

Arviointiperusteena harjoitustyöt sekä tentti.

### **IYT12102**

#### **GIS-paikkatietojärjestelmät, 3ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Paikkatietojärjestelmien käytön ja mahdollisuuksien ymmärtäminen luonnonvarojen inventoinnissa ja ympäristön tilan seurannassa. Tiedon oikeellisuuden vaatimuksen sisäistäminen yhteisissä tietokannoissa. Yksinkertaisen aineiston analysointi ja tuottaminen.

#### *Oppisisältö*

Paikantamismenetelmät, paikkatiedon hallinta, paikkatietoaineistot. Paikkatietotekniikan merkitys ja mahdollisuudet yhteiskunnassa: paikalliset, valtakunnalliset ja kansainväliset järjestelmät. Paikkatietotekniikan soveltaminen erityisesti maankäytössä ja ympäristön tilan seurannassa.

#### *Esitiedot*

Perusopintojen tietojenkäsittelyn opintojaksot.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset.

#### *Oppimateriaali*

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

#### *Oppimisen arviointi*

Arviointiperusteena harjoitustyö sekä tentti.

### **IYT12103**

#### **Verkostosuunnittelu, 2ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Yhdyskuntasuunnittelun tietokoneavusteisen suunnittelun työkalujen käytön ymmärtäminen.. Opiskelija harjaantuu tietokoneavusteisen suunnittelun taitoihin yhdyskuntasuunnittelussa.

#### *Oppisisältö*

Opintojakso muodostuu pienimuotoisesta projektista, jossa korostuvat ongelmakeskeinen lähestymistapa, omaehtoinen tiedonhankinta ja CAD:llä tehty käytännön toteutus

#### *Esitiedot*

Perusopintojen tietojenkäsittelyn opintojaksot. Kunnallistekniikka

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset.

#### *Oppimateriaali*

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

#### *Oppimisen arviointi*

Projektityö raportteineen ja näyttökoe.

### **Ympäristön suunnittelu**

#### *Oppimistavoitteet*

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija tuntee ympäristön suunnitteluun ja lainsäädäntöön liittyvän käsitteistön ja keskeisimmät toiminnot.

### **IYT12201**

#### **Rakennettu ympäristö, 2ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija muodostaa käsityksen rakennetusta ympäristöstä toiminnallisena kokonaisuutena, sen perustekijöistä, luontoperustasta ja kulttuuriympäristöstä sekä niiden vuorovaikutteisista kehitysprosesseista ja toiminnallisuudesta. kulttuurihistoriallisesta arvosta sekä osatekijöiden keskinäisestä vuorovaikutuksesta. Opiskelija ymmärtää rakennettua ympäristökokonaisuutta kulttuurisena prosessina, arvojen ja paikallisuuden ilmentäjänä.

#### *Oppisisältö*

Rakennetun ympäristön kehitysvaiheet ja luontosuhde; kaupunkiperinne ja kulttuuriympäristöt; rakennetun ympäristön laatu, toiminnallisuus ja paikallisuus; rakennetun ympäristön luontoperusta; kulttuuriympäristöt, paikallisuus ja rakennusperinne; ympäristöestetiikan ja -psykologian näkökulmat; ympäristön rakentumisen periaatteet ja kehityslinjat; ympäristön kokeminen ja inhimillinen mittakaava; väri rakennetussa ympäristössä; ympäristötuotteet; ympäris-

tö toiminnallisena ja vuorovaikutuksellisenä kokonaisuutena;ra kennustaiteen kehitysvaiheet ja haasteet.

#### *Esitiedot*

Ei esitietovaatimuksia.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot,havainnollistavat esimerkit, opintovierailut, soveltavat kirjalliset tutkielmat ja raportit.

#### *Oppimateriaali*

T.Periäinen, Metropoleista muotoiluun.  
V.Helander, S.Rista, Suomalainen rakennustaide.  
Museovirasto, rakennusperintömme.  
T.Heikkilä, Suomalainen kulttuurimaisema.  
R.Nikula, Rakennettu maisema.  
E. Härö, P. Kaila, Pohjalainen talo.  
P.Lahti, Matala ja tiivis kaupunki.  
Opettajan jakama materiaali ja opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä sekä kirjallisilla tutkielmissa ja raporteilla. Numeerinen arviointi.

### **IYT12202**

#### **Kaavoitus ja maankäyttö, 2ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija ymmärtää yhdyskuntasuunnittelun merkityksen miljööön rakentumisessa Opiskelija oppii maankäytön ohjauksen periaatteet ja kaavoitusjärjestelmän sekä tuntee kaavan laatimisen periaatteet.

#### *Oppisisältö*

Rakennus- ja maankäyttölaki. Kaavoitusta koskevat lait, asetukset ja määräykset. Maankäytön ohjauksen yleiset vaatimukset sekä sitä ohjaavat kaavajärjestelmä, tasot ja menettelytavat. Kaavoituksen tietojärjestelmät. Rakentamislupajärjestelmä. Kaavoituksen ja maankäytön yhteensovittaminen.

#### *Opiskelumenetelmät*

Opiskelija osallistuu luentoihin, tekee tutkielman ja harjoituksia sovitusta aiheesta.

#### *Oppimateriaali*

Rakennus- ja maankäyttölaki sekä muu opettajan valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä, tutkielmalla ja harjoitustöillä. Numeerinen arviointi.

### **IYT12203**

#### **Ympäristölainsäädäntö, 2ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Ympäristölainsäädännön rakenteen ja merkityksen ymmärtäminen ympäristöinsinöörin työssä.

#### *Oppisisältö*

Suomen ympäristöhallinto sekä ympäristöoikeuden kansainväliset kytkennät. Ympäristönsuojelulaki ja sen mukainen ympäristöluvan hakeminen. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä sekä maahan, veteen, jätteisiin, terveyden- ja luonnonsuojeluun kohdistuvien lakien keskeistä sisältöä.

#### *Opiskelumenetelmät*

Opintojakso suoritetaan ratkaisemalla hyväksyttävästi luennoilla työryhmittäin käytännönläheisiä case- harjoituskokonaisuuksia sekä osallistumalla opintojaksolla järjestettävään yritysvierailuun.

#### *Oppimateriaali*

Ympäristölainsäädäntö valikoiduin osin sekä muu opettajan esittämä materiaali.

#### *Oppimisenarviointi*

Opintojaksoarviointina tehtyjen case-harjoituskertojen perusteella määräytyvä numeerinen arviointi.

### **IYT12204**

#### **Ekologinen tuotekehitys ja tuotanto, 2ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii ymmärtämään ekotehokkuusajattelun merkityksen ja sen tarjoamat mahdollisuudet tuotekehityksessä ja tuotannossa.

#### *Oppisisältö*

Yritysten ympäristönsuojelun kehitystrendit. Ekotehokkuuden käsite ja indikaattorit. Tuotekehitykseen ja tuotantoprosessiin liittyvät materiaali- ja energiapanokset suhteessa saavutettuun hyötyyn. Yritysten kilpailukyvyyn kehittäminen ekotehokkuutta parantamalla – ekotehokkuuden tutkiminen ja kehittäminen. Tuotekehitystyön tulosten suojaaminen, teknologiapolitiikka. Suomi ja ekobisnes.

### *Opiskelumenetelmät*

Projektityöhön johdattavat luennot opintojakson alussa, projektityö sekä ekotehokkuus – kokonaisuuden läpikäynti opiskelijoiden seminaariesitysten pohjalta

### *Oppimateriaali*

Autio & Lettenmeier. Ekotehokkuus - Business as Future, TKK Koulutuskeskus Dipoli, 2002. Ekotehokkuus – enemmän vähemmästä. Ympäristöministeriö. Edita 2002.

Muu projektityössä tarpeellinen materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Numeerisen arvioinnin perusteena on projektiraportti sekä ekotehokkuus –seminariesitys

## **Ympäristöterveys**

### *Oppimistavoitteet*

Ympäristöterveyden opintokokonaisuudessa opiskelija tutustuu ympäristön epäpuhtauksien ja ihmisen terveyden välisiin yhteyksiin sekä (työ)ympäristön terveyshaittojen torjuntamenetelmiin.

### **IYT12301**

#### **Kestävä kehitys, 2ov**

### *Oppimistavoitteet*

Auttaa opiskelijaa hahmottamaan ympäristökysymyksiä poikkitieteellisesti sekä maailmanlaajuisesti.

### *Oppisisältö*

Globaalit ympäristökysymykset. Itämeren alueen ympäristönsuojelu. Kestävä yhdyskunta ja kestävä kehityksen edistäminen alueellisesti. Kestävä energiantuotanto ja ilmastonuojelu. Ympäristön ja ihmisen terveyden välinen yhteys, ympäristöterveysohjelmat.

### *Opiskelumenetelmät*

Kestävä kehitys –asiakokonaisuuden selvittäminen yhteistoiminnallisella oppimisella

### *Oppimateriaali*

Opettajan ohjauksessa eri tietolähteistä itsenäisesti haettava ajankohtaismateriaali

### *Oppimisen arviointi*

Opintojakson numeeriseen arvosanaan vaikuttavat työryhmän toimintasuunnitelma ja työn

eteneminen, projektiraportti sekä pienimuotoinen loppuentti opintojaksolla työstetystä kestävä kehitys -asiakokonaisuudesta

### **IYT12302**

#### **Ilmansuojelu, 2 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija ymmärtää ilmakehän toimintaa ja perehtyy ilmakehän epäpuhtauksien ympäristövaiikutuksiin.

### *Oppisisältö*

Ilmansuojelun keskeinen käsitteistö ja kansainväliset tavoitteet. Ilmakehän rakenne ja toiminta, ilmakehän kemiaa. Ilmanlaadun seuranta ja arviointi. Otsonikato ja ilmastonmuutos. Energiantuotannon ja liikenteen vaikutus ilmanlaatuun.

### *Esitiedot*

Opintojakso ”Kemia ja ympäristö”.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot ja harjoitukset.

### *Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Tentti ja harjoitukset.

### **IYT12303**

#### **Orgaaniset yhdisteet, 3 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee tavallisimmat orgaaniset yhdisteryhmät, niiden nimeämistavat ja keskeisimmät reaktiotyypit.

### *Oppisisältö*

Molekyylin rakenne, isomeria, yhdisteryhmät, nimistö, reaktiotyypit ja yhdisteiden rakenteesta johtuvat ominaisuudet. Esimerkkeinä arkipäivän elämän ja ympäristön kannalta tärkeitä orgaanisen kemian sovelluksia. Laboratorioharjoituksissa tutustutaan tavallisimpiin työmenetelmiin sekä IR-spektroskopiaan ja kaasukromatografiaan.

### *Esitiedot*

Laboratorioturvallisuus, Kemia ja ympäristö.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, laboratorioharjoitukset raportoineen, kotitehtävät.

*Oppimateriaali*  
Pirjo Napari, Orgaaninen kemia, Edita.

*Oppimisen arviointi*  
Kaksi välikoetta tai vaihtoehtoisesti lopputentti ja laboratorioharjoitukset raportteineen.

**IYT12304**  
**Terveellinen työympäristö, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija tiedostaa työsuojelun merkityksen ja tuntee toimintatavat, joilla työympäristön terveellisyyttä ja turvallisuutta ylläpidetään ja kehitetään.

*Oppisisältö*  
Keskeiset työsuojelusäädökset ja -toimijat, kemikaaliturvallisuus, riskinarviointi, työhygieniä. Työhygienian osa painottuu sisäilman terveyshaittoihin ja niiden mittaukseen. Laboratorioharjoituksissa tutustutaan mikrobi- ja pölymäärittämiin, ilmanvaihdon mittaukseen sekä sisäilman kemiallisten epäpuhtauksien analyysiin.

*Esitiedot*  
Laboratoriotyöturvallisuus, Kemia ja ympäristö.

*Opiskelumenetelmät*  
Luennot, laboratorioharjoitukset, ekskursion, harjoitustyö.

*Oppimateriaali*  
Eila Riikonen ym, Työsuojelun perusteet, Työterveyslaitos, 2003.  
Lisäksi opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*  
Tentti, laboratorioharjoitukset ja ekskursion raportteineen. Lisäksi opiskelija laatii työsuojelunäkökohtiin keskittyvän raportin jostain kesätyöpaikastaan ja siinä yhteydessä tutustuu myös oman alansa työsuojelukirjallisuuteen.

**IYT12305**  
**Laboratoriotyöturvallisuus, 1 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Ympäristölaboratoriotyöskentelyn luonteen ymmärtäminen ja turvallisten työtapojen oppiminen

*Oppisisältö*  
Tilat, välineet, kemikaalit, työturvallisuus, työmenetelmät ja ensiapu.

*Opiskelumenetelmät*  
Opiskelija tutustuu ympäristölaboratorion työskentelytapoihin laboratoriossa.

*Oppimateriaali*  
Työterveyslaitos, Laboratorio kehittyvänä työympäristönä.

*Oppimisen arviointi*  
Käytännön opetus ympäristölaboratoriossa. Tentti. Arvioidaan hyväksyty/hylätty -periaatteella.

**Maaperä ja pohjavesi**

*Oppimistavoitteet*  
Maaperään ja pohjaveteen kohdistuvien toimien ympäristövaikutusten arvioinnissa tarpeellisen geotiedon omaksuminen perustaksi suuntaaviin opintoihin.

**IYT12401**  
**Geologia, 1 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Maankamaraan liittyvien ympäristökysymysten ja geologian välisen yhteyden ymmärtäminen

*Oppisisältö*  
Geologiset prosessit ja näiden synnyttämät tuotteet. Suomen maa- ja kallioperän ominaispiirteet. Maa-, kallioperä- ja pohjavesimuodotumat ja -luokitukset. Geokatastrofit. Ihmisen toiminnan ja geologisten prosessien välinen vuorovaikutus. Maankäyttöön vaikuttavat geologiset tekijät.

*Opiskelumenetelmät*  
Luennot ja Technobothniassa geotekniikan laboratoriossa tapahtuva tavallisimpien maa- ja kivilajien tunnistaminen. Opintojaksoon sisältyy tutustumiskäynti.

*Oppimateriaali*  
E. Mälkki. Pohjavesi ja pohjaveden ympäristö. Tampere 1999.  
Muu opettajan opintojakson alussa ilmoittama aineisto

*Oppimisenarviointi*  
Opintojaksoarvosana määräytyy lopputentin perusteella.

**IYT12402**  
**Geotekniikka ja pohjarakennus, 3 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija saa käsityksen geotekniikan jopohjarakentamisen merkityksestä ympäristöselvityksissä, -suunnittelussa ja -rakentamisessa sekä oppii tavanomaisten geoteknisten laskelmien periaatteet.

*Oppisisältö*  
Maaluokitukset ja maalajien geotekniset ominaisuudet. Maaperässä eri muodoissa olevan veden hallinta. Tavanomaiset geotekniset kantavuus-, vakavuus-, painuma- ja maanpainelaskelmat. Maa-, kallioperä- ja pohjavesitutkimukset. Geoteknisen suunnittelun päävaiheet. Peruskaivannot, täyttötöyt ja maapohjan vahvistaminen Routa ja routiminen. Eroosiosuojaus.

*Esitiedot*  
Geologia.

*Opiskelumenetelmät*  
Luennot sekä opintojakson etenemisen myötä luennoilla ja itsenäisesti tehtävät harjoitukset.

*Oppimateriaali*  
M. Rantamäki, R. Jääskeläinen, M. Tammirinne. Geotekniikka ja pohjarakennus. Otatieto, Helsinki 1999 tai myöhempi painos. Lisäksi muu opettajan opintojaksolla esittämä materiaali.

*Oppimisenarviointi*  
Opintojakson arvosana muodostuu tentin perusteella. Opintojakson aikana määräaikana tehtävillä harjoituksilla on mahdollisuus vaikuttaa lopulliseen opintojaksoarvosanaan positiivisesti.

**IYT12403**  
**Geotekniikan laboraatiot, 1ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija oppii itse tekemällä ymmärtämään geotekniikan ilmiöitä sekä kommunikoidaan alan laboratoriohenkilöstön kanssa.

*Oppisisältö*  
Maalajien laadun ja fysikaalisten ominaisuuksien mittauksia.

*Esitiedot*  
Geotekniikka ja pohjarakennus.

*Opiskelumenetelmät*  
Laboratoriotyöt tehdään testikokonaisuuksina projektiryhmittäin.

*Oppimateriaali*  
Opintojakson alussa jaettava materiaali.

*Opintojaksonarviointi*  
Opintojakson numeerinen arviointi tapahtuu työryhmittäin ennakkotehtävien, laboratorio-työskentelyn sekä saavutettujen mittaustulosten perusteella.

**Yhdyskuntatekniikka**

*Oppimistavoitteet*  
Yhdyskuntateknisten toimintojen peruspalveluluonteisen roolin ja teknisen sisällön hahmottaminen osana kunnallisteknistä ja ympäristötoimialuetta.

**IYT12501**  
**Mittaustekniikka, 1 ov**

*Oppimistavoitteet*  
Opiskelija saa yleiskuvan maastomittauksen peruskäsitteistä, mittausmenetelmistä ja eri menetelmien hyödyntämisestä ympäristörakentamisessa

*Oppisisältö*  
Mittaustekniikan runkoverkostot, kartat, etäisyyden, kulman ja korkeuserojen mittaukset.

*Opiskelumenetelmät*  
Opiskelija tutustuu kartoitusjärjestelmään, maastokarttoihin ja mittalaitteisiin.

*Oppimateriaali*  
Opettajan esittämä materiaali.

*Oppimisen arviointi*  
Luennot, harjoitukset ja lopputentti.

## **IYT12502** **Kunnallistekniikka, 2 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii ymmärtämään kunnallisteknisten verkostojen merkityksen ja keskeiset toimintaperiaatteet sekä saa kuvan verkostojen liittymisestä toisiinsa ja näiden kehittämistarpeista.

### *Oppisisältö*

Kunnallistekniikan tekninen ja taloudellinen merkitys yhdyskunnassa sekä kunnallisteknisen verkoston muodostama kokonaisuus. Kunnallistekniset pohjatutkimukset ja muut tukipalvelut, jätehuolto, vesihuolto, energiahuolto, tiet ja kadut, viheralueet.

### *Opiskelumenetelmät*

Opintojakson osa-alueista tehtävät harjoitustyöt sekä yritysvierailu

### *Oppimateriaali*

Ilmoitetaan opintojakson alussa,

### *Oppimisen arviointi*

Arvosana muodostuu suoraan opintojakson aikana opintojakson etenemisen myötä harjoitustehtävistä kerättävien pisteiden perusteella.

## **8.6.3 SUUNTAAVAT OPINNOT**

Ammatillista osaamista syventävät opinnot pyritään toteuttamaan osin käytännönläheisinä projekteina yhteistyössä paikallisten asiantuntijoiden, teollisuuden ja muiden instituutioiden kanssa. Niihin pyritään liittämään myös kansainvälistä yhteistyötä ja osia opinnoista tarjotaan vieraalla kielellä. Tarvittaessa opintokokonaisuudet järjestetään vuorovuosin.

## **YMPÄRISTÖTEKNIIKAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO**

### **Vesi- ja vesiensuojelutekniikka**

#### *Oppimistavoitteet*

Vesi- ja vesiensuojelutekniikan moduulissa opiskelija oppii ymmärtämään luonnonvesissä

tapahtuvia ilmiöitä sekä ihmisen toiminnan vaikutusta vesistöihin. Puhdistustekniikoita opiskelemalla opiskelija ymmärtää miten vesivarat ovat hyödynnettävissä ja miten ihmisen toiminnasta vesistöille koituvat haitalliset vaikutukset ovat minimoitavissa.

## **IYT21101** **Vesiensuojelu, 4 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii ymmärtämään luonnonvesissä tapahtuvia kemiallisia, fysikaalisia ja biologisia prosesseja sekä ihmisen toiminnan vaikutusta niihin.

### *Oppisisältö*

Liuoskemia ja luonnonvesien koostumukseen vaikuttavat kemialliset ja fysikaaliset prosessit. Vesivarat, vesistöjen pilaantuminen ja limnologian perusteet. Vesiensuojelun keskeinen käsitteistö.

### *Esitiedot*

Laboratoriotyöturvallisuus, Kemia ja ympäristö.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, kotitehtävät, laboratorioharjoitukset.

### *Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Tentti ja laboratorioharjoitukset raportteineen.

## **IYT21102** **Yhdyskunta- ja teollisuusvesien käsittely, 4 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy talousveden valmistukseen sekä yhdyskuntien ja eräiden teollisuusalojen jätevesien puhdistukseen.

### *Oppisisältö*

Raaka- ja jätevesien ominaisuudet, tärkeimmät vedenkäsittelyprosessit, jätevesilietteiden käsittely, vesien online-analyysi, vesihygienia ja desinfektio, teollisuuden vesihuolto, raaka- ja jätevesiin liittyvä lupamenettely ja talousveden laatunormit.

### *Esitiedot*

Laboratoriotyöturvallisuus, Kemia ja ympäristö, Kunnallistekniikka, Vesiensuojelu.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitustyö, laboratorioharjoitukset, ekskursio.

### *Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

### *Oppimisen arviointi*

Tentti, harjoitustyö, laboratorioharjoitukset raportteineen.

## **IYT21103**

### **Vesiensuojelun erikoistyö, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy häntä kiinnostavaan vesien-suojelun osa-alueeseen sekä oppii itsenäisen tutkimus- ja selvitystyön menetelmiä.

#### *Oppisisältö*

Vesiensuojelun ajankohtaisia erikoiskysymyksiä.

#### *Esitiedot*

Laboratoriotyöturvallisuus, Kemia ja ympäristö, Vesiensuojelutekniikka.

#### *Opiskelumenetelmät*

Itsenäinen tiedonhaku ja -käsittely sekä tulosten esittäminen kirjallisesti ja suullisesti. Aiheesta riippuen myös näytteenotto ja kokeellinen työskentely kentällä tai laboratoriossa. Opiskelijatoverien raportteihin tutustuminen seminaareihin osallistumalla.

#### *Oppimateriaali*

Ammattikirjallisuus.

#### *Oppimisen arviointi*

Kirjallinen raportti ja sen esittäminen seminaarissa.

## **Ympäristönsuojelutekniikka**

#### *Oppimistavoitteet*

Yhteiskunnan toimintojen pääasiassa maaperään, pohjaveteen ja ilmaan kohdistuvien ympäristövaikutusten tunnistaminen, arviointi ja hallinta.

## **IYT21201**

### **Ympäristögeotekniikka, 3 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Maaperän suojelun merkityksen ymmärtäminen sekä tiedonhaun ja haetun tiedon soveltamistaidon kehittyminen pilaantunut maa -ongelma-  
kentässä.

#### *Oppisisältö*

Yleisimmät maaperää ja pohjavettä pilaavat aiheet ja toiminnot. Pilaantuneiden alueiden kartoitus- ja tutkimusmenetelmät. Riskianalyysit. Kunnostusprojektin vaiheet ja menetelmät sekä lainsäädäntö, luvat ja viranomaisyhteydet. Kaatopaikan sekä muut maaperän ja pohjaveden suojeluun tarkoitetut ympäristörakenteet. Mallintaminen ympäristögeotekniikassa.

#### *Esitiedot*

Kemia ja ympäristö, geotekniikka ja pohjarakennus, kunnallistekniikka.

#### *Opiskelumenetelmät*

Projektityö, sitä tukevat luennot ja selvitykset.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan opintojaksolla esittämä materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Opintojakson numeerinen arvosana määräytyy lopputentin (50%) ja projektityön (50%) perusteella.

## **IYT21202**

### **Jätehuolto, 3 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Syventää tietoja jätteistä ja niiden käsittelyteknologioista osana kansallista ja kansainvälistä materiaalivirtojen hallintaa

#### *Oppisisältö*

Jätehuollon kansainväliset ja kansalliset ohjauskeinot. Yhdyskunta-, teollisuus- ja ydinjätehuolto. Jätteiden synnyn ehkäisy. Jättemateriaalivirtojen hallinta. Jätteiden käsittelyteknologiat. Työstö raaka-aineiksi ja uusiksi tuotteiksi. Loppusijoituksen teknologiat ICT -ratkaisujen hyödyntäminen jätehuollossa.

#### *Esitiedot*

Kunnallistekniikka sekä kemian perusopintojaksot

#### *Opiskelumenetelmät*

Opintojakson osa-alueet selvitetään ryhmätyöskentelynä opettajan toimiessa tuutorina. Työskentelyn tavoitteena on oppisisällön kattava selkeä ja looginen raportti, joka toimii tenttiin valmistautumismateriaalina. Opintojaksoon sisältyy lisäksi asiantuntijavierailu ja tästä tehtävä raportti.

#### *Oppimateriaali*

Opintojakson alussa ja aikana määritettävä oppimateriaali

#### *Oppimisen arviointi*

Loppuentti opintojakson oppisisällöstä. Numerinen arviointi.

### **IYT21203**

#### **Ilmansuojelutekniikka, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tutustuu yleisimpiin ilmapäästöjen minimointi- ja puhdistustekniikoihin.

#### *Oppisisältö*

Palamisprosessi. Päästöjen hallinta ja tarkkailu. Kaasujen puhdistustekniikoita. Leviämismallit. Tarkempi perehtyminen esimerkiksi jätteiden polton, energiantuotannon, selluteollisuuden tai metallurgisen teollisuuden ilmansuojelutekniikoihin.

#### *Esitiedot*

Opintojakso ”Kemia ja ympäristö”.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, ekskursio ja harjoitukset.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Tentti ja harjoitukset.

### **IYT21204**

#### **Ympäristötekniikan laboraatiot, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tutustuu ympäristötekniikkaan liittyvään kemialliseen analytiikkaan ja fysikaalisiin mittauksiin. Opiskelija ymmärtää näytteenoton merkityksen ja osaa arvioida kokeellisten tulosten luotettavuutta.

#### *Oppisisältö*

Keskeisiä vesiin, maaperään, ilmaan ja jätteisiin liittyviä mittauksia ja selvityksiä.

#### *Esitiedot*

Kemia ja ympäristö, Laboratorioturvallisuus sekä Vesiensuojelu tai Ilmansuojelutekniikka.

#### *Opiskelumenetelmät*

Laboratorioharjoitukset, ekskursio ja kirjallisuusselvitykset.

#### *Oppimateriaali*

Ammattikirjallisuus ja opettajan valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Tentti sekä laboratorioharjoitusten, ekskursion ja kirjallisuustöiden raportit.

#### *Ympäristö- ja turvallisuusjohtaminen*

#### *Oppimistavoitteet*

Opintokokonaisuuden tavoitteena on organisaation turvallisuuteen vaikuttavien asioiden hallinta ja kehittäminenjohtamisen keinoin.

### **IYT21301**

#### **Ympäristöjohtaminen, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppiiymmärtämään ympäristöjohtamisen sisällön ja tehtävät osana yritystoimintaa.

#### *Oppisisältö*

Yrityksen ympäristövastuun osa-alueet. Turvallisuus ja yritystoiminta. Yrityksen sijoittautuminen. Ympäristölliset lupa- ja ilmoitusmenetelyt. Ympäristövahinkovastuu ja ympäristöriskivastuu. Johtamisjärjestelmät ja standardit. Riskienhallinta. Lainsäädäntö. Turvallisuustoiminnan malli.

#### *Opiskelumenetelmät*

Ongelmalähtöinen opiskelu luennoilla, yritysvierailu sekä tästä tehtävä raportti.

#### *Oppimateriaali*

Luentomuistiinpanot.

Marttinen, Saastamoinen & Suvanto. Yrityksen ympäristövastuut, Kauppakaari 2000.

### *Oppimisen arviointi*

Opintojakson arvosana määräytyy lopputentin perusteella. Opintojaksoarvosanaa voi korottaa ratkaisemalla luennoilla opintojakson aikana asian etenemisen myötä esiin tulevia ongelmia.

### **IYT21302**

#### **Ympäristötalous, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Ymmärtää ympäristökysymysten taloudellinen vaikutus ja ympäristöarvojen merkitys yhteiskunnan hyvinvoinnin osatekijänä. Opiskelija oppii tekemään taloudellisia analyyseja annettujen esimerkkien pohjalta.

##### *Oppisisältö*

Ympäristötalouden käsite. Talous ja kestävä kehitys. Saastumishaitat ja niiden säätely. Ympäristöhyötyjen ja haittojen arviointimenetelmät. Ympäristönsuojelun taloudelliset ohjauskeinot.

##### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, harjoitukset.

##### *Oppimateriaali*

Paavola, J. Ympäristötalouden perusteet. Opetushallitus 2. painos 1996.  
B.C.Field. Environmental Economics. McGraw-Hill, USA. 1997.

##### *Oppimisen arviointi*

Jatkuva näyttö, harjoitukset ja tentti.

### **IYT21303**

#### **Elinkaarianalyysi, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Perehtyä elinkaarianalyysin käyttöön ympäristöpäätöksenteossa.

##### *Oppisisältö*

Elinkaarianalyysin ja ekotaseen perusteet. Elinkaarianalyysin sovellusalueet ja rajoitukset sekä soveltaminen tuotekehityksessä ja tuotannon ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tietokoneohjelmien käyttö elinkaarianalyysin tekoon.

##### *Esitiedot*

Ekologinen tuotekehitys ja tuotanto.

##### *Opiskelumenetelmät*

Projektioiskelu.

### *Oppimateriaali*

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

### *Oppimisen arviointi*

Opintojakson arviointiperusteena on projektiraportti

### **IYT21304**

#### **Ympäristöjärjestelmät, 4 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Ympäristöjärjestelmän rakentamisvalmiuden kehittyminen

##### *Oppisisältö*

Eri johtamisjärjestelmät ja näiden integrointi. Pienimuotoisen johtamisjärjestelmän rakentaminen ISO 14001 standardin mukaan.

##### *Esitiedot*

Ympäristölainsäädäntö, ympäristöjohtaminen, elinkaarianalyysi

##### *Opiskelumenetelmät*

Projektityötä tukevat luennot opintojakson alussa. Käytännönläheisenä projektina toteutettava järjestelmän tai sen osan rakentaminen. Itsenäinen opiskelu.

##### *Oppimateriaali*

Opettajan opintojakson alussa esittämä materiaali.

##### *Oppimisen arviointi*

Opintojakson arvosana määräytyy opintojakson aikana rakennetusta järjestelmästä tehdyn projektiraportin perusteella

## **YMPÄRISTÖSUUNNITTELUN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO**

### **Ekologinen maankäyttö**

##### *Oppimistavoitteet*

Ekologisen maankäytön opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija tuntee luontoperustan, maiseman ja kulttuuriympäristön muodostaman kokonaisuuden lainalaisuudet, ekologisen toiminnallisuuden periaatteet ja ymmärtää kulttuuriperinteen merkityksen. Opiskelija osaa soveltaa maisemarakenteeseen ja luontoperustaan tukeutuvia periaatteita käy-

tännön tehtävissään, on perehtynyt ympäristösuunnitteluun osatekijöihin sekä kokonaislaatua muodostaviin tekijöihin. Opiskelija ymmärtää laaja-alaisesti vuorovaikutusprosesseja tavoitteena kestävän ja korkealaatuisen ympäristökulttuurin edistäminen.

#### **IYT22204**

#### **Ympäristökulttuuri, 2 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija muodostaa kokonais käsityksen luonnon ja kulttuuriympäristöjen vuorovaikutuksellisesta kokonaisuudesta. Opiskelija on perehtynyt miljööhistoriaan, toiminnallisiin miljöökokonaisuuksiin sekä niiden kehitysvaiheisiin, vuorovaikutusprosesseihin ja kehittämisedellytyksiin.

##### *Oppisisältö*

Miljööhistoria ja miljöötyypit; luonto kulttuurin lähtökohtana; luonnon prosessien ja kulttuuriympäristöjen vuorovaikutus sekä historiallinen kehitys; ympäristö ja paikallisuus; ympäristökäsitys ja ympäristökulttuuri; yhdyskuntien kehityshistoria ja tulevaisuuden haasteet; ympäristöestetiikka, ympäristöpsykologia ja ympäristön kokeminen; ympäristökulttuurin kansainväliset kytkennät.

##### *Esitiedot*

Ympäristösuunnittelun opintojakso.

##### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, kirjalliset tutkielmat ja raportit.

##### *Oppimateriaali*

Luennot, opettajan jakama materiaali, opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

##### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osittaa oppimisensa tentillä sekä kirjallisilla selvityksillä ja tutkielmilla. Numeerinen arviointi.

#### **IYT22205**

#### **Maisemarakenne, 3 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija on perehtynyt maisemarakenneteoriaan ja maisemaan maankäytön perustana. Opiskelija tuntee maisemarakenteeltaan kestävän ympäristön ehdot ja luontoperustan merkityksen ympäristösuunnittelussa ja maankäytössä sekä osaa arvioida ja kehittää maisemaa toiminnallisena kokonaisuutena.

##### *Oppisisältö*

Maisemarakenneteoria; maisemarakenteen osatekijät ja pelkistäminen; suomalaisen maiseman piirteet ja kehityslinjat; maiseman jäsentyminen ja toimintojen sijoittuminen; urbaani luontoperusta ja luonto; maisemarakenteeseen sitoutunut viheraluejärjestelmä; viheralueiden tehtävät; viheralueiden yhteys maisemarakenteeseen; viheralueiden käyttö- ja hoitoluokitus.

##### *Esitiedot*

Ympäristösuunnittelun opintojakso.

##### *Opiskelumenetelmät*

Luennot,sovellusesimerkit, kirjalliset tutkielmat ja soveltavat projektitehtävät.

##### *Oppimateriaali*

J. Panu, Maisemarakenteen ja taajamarakenteen yhteensovittaminen.

Opettajan jakama materiaali.

Opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

##### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä, kirjallisilla tutkielmilla sekä soveltavilla projekti-tehtävillä. Numeerinen arviointi.

#### **IYT22206**

#### **Maisema ja maankäyttö, 5 ov**

##### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy ympäristökokonaisuuksien muotoutumisen perustekijöihin, suomalaisen kulttuurimaiseman erityispiirteisiin, historiallisiin kehitysprosesseihin, luonnontekijöiden sekä elinkeinojen ja muiden yhteiskunnallisten taustatekijöiden osuuteen kulttuurimaiseman muotoutumisessa. Opiskelija kehittää kokonaisnäkemystä ja vuorovaikutustaitoja ympäristöselvitysten ja -suunnitelmien laatimistehtäviin, tuntee maiseman eri osatekijät sekä alueellisuuden ja paikallisuuden merkityksen ympäristösuunnittelussa ja maankäytössä.

##### *Oppisisältö*

Maiseman kehityslinjat ja maisemakokonaisuuden toiminnallisuus; valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuurihistorialliset ympäristöt; maisemamaakuntajärjestelmä; yhdyskuntarakenteen muutosprosessit, ohjauskeinot sekä sosiaalinen ja ekologinen ulottuvuus; rakennettu ympäristö ja maisema; elinympäristöjen toiminnallisuus ja laatu; maisemasuun-

nittelun perusteet; viheralueiden käyttö- ja hoitokäytäntö; lähiympäristöjen luonnonmukainen suunnittelu ja ekologinen toiminnallisuus; ilmasto-olot ja pienilmasto; kasvillisuuden ympäristövaikutukset.

#### *Esitiedot*

Ympäristösuunnittelun opintojakso.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, sovellusesimerkit, opintovierailut, kirjalliset ja soveltavat projektitehtävät.

#### *Oppimateriaali*

Museovirasto, Rakennusperintömme.

T.Heikkilä, Suomalainen kulttuurimaisema.

M. Rautamäki-Paunila, Maisemamaakunnat.

P. Virtanen, Kaupungin imago.

Y.Haila, P. Jokinen, ympäristöpolitiikka.

T.Soini, Viherrakentajan käsikirja.

Rakennussuojelu.

H. Dreiseitl, Waterscapes.

Opettajan jakama materiaali.

Opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä, kirjallisilla tutkielmilla sekä soveltavilla projekti-tehtävillä. Numeerinen arviointi.

## **Ympäristövaikutusten arviointi**

#### *Oppimistavoitteet*

Ympäristövaikutusten arvioinnin opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija osaa kriittisesti, monipuolisesti ja vuorovaikutteisesti osallistua monikytkentäisten ympäristöongelmien ja suunnittelukokonaisuuksien hahmottamiseen sekä niiden ympäristövaikutusten arviointitehtäviin. Opiskelija perehtyy ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eri muotoihin ja menetelmiin sekä lainsäädäntöön ja sen soveltamiseen. Opiskelija kehittää valmiuksiaan sovittaa yhteen monialaisia sekä toisistaan poikkeavia näkemyksiä että tavoitteita ympäristövaikutusten ja ympäristön muutostekijöiden arvioimiseksi.

## **IYT22401**

### **Ympäristönkäytön ohjaus, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija muodostaa käsityksen ympäristöstä kokonaisuutena sekä perehtyy ympäristönkäytön ohjauksen tavoitteisiin, yleisiin ympäristöperiaatteisiin ja viitekehykseen sekä niiden vuorovaikutusprosesseihin.

#### *Oppisisältö*

Yleiset ympäristöperiaatteet, ympäristöarvot, tavoitteet, ympäristönkäytön viitekehys ja ympäristönkäytön ohjaukeinat; teknologian ja kulttuurin luontosuhde, sen kehitysvaiheet ja kestävä kokonaisympäristö; kansainvälinen ympäristönäkökulma sekä ympäristöä koskevat toimintaohjelmat.

#### *Esitiedot*

Ympäristösuunnittelun opintojakso.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, soveltavat esimerkit, kirjalliset tutkielmat ja raportit.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan jakama materiaali, opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä ja kirjallisilla tutkielmilla. Numeerinen arviointi.

## **IYT22402**

### **Ympäristönkäytön suunnittelu 3 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija on perehtynyt ympäristönkäytön suunnitteluun yleistavoitteisiin, sekä tuntee yhdyskuntasuunnittelua ja maankäyttöä ohjaavan suunnittelujärjestelmän ja käytänteet. Opiskelija muodostaa kokonaisnäkömyksen ympäristönkäytön suunnittelu- ja toteutusprosessista sekä ekotehokkaan yhteiskunnan toiminnallisuuden tekijöistä.

#### *Oppisisältö*

Ympäristönkäytön perustekijät, lähtökohdat sekä tavoitteet; yhdyskuntasuunnittelun suunnittelutasot ja ohjausjärjestelmät; suunnittelun ja ympäristönkäytönarvovalinnat; Euroopan alue-suunnittelun ja aluekehityksen suuntaviivat sekä maisemaa koskeva yleissopimus.

### *Esitiedot*

Ympäristösuunnittelun opintojakso.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot,soveltavat esimerkit, kirjalliset tutkielmat ja raportit sekä soveltavat projektitehtävät.

### *Oppimateriaali*

Hietanen, H. Kaavoituksen uudet aakkoset. Ympäristöministeriö Ekotehokas yhteiskunta.  
Laine, R. Hyvä ympäristö - yhteinen etu. Maankäyttö- ja rakennuslaki.  
Opettajan jakama materiaali.  
Opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä, kirjallisilla tutkielmilla sekä soveltavilla projektitehtävillä. Numeerinen arviointi.

## **IYT22403**

### **Ympäristövaikutusten arviointimenetelmät, 5 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee ympäristövaikutusten arvioinnin lähtökohdat, tavoitteet ja lainsäädännön sekä on perehtynyt arviointiprosessiin, käytettyihin arviointimenetelmiin ja YVA:n laadun-arviointiin. Opiskelija perehtyy YVA:n eri muotoihin ja menettelytapoihin, lainsäädäntöön ja sen soveltamiseen sekä kehittää valmiuksiaan sovittaa yhteen monialaisia sekä toisistaan poikkeavia näkemyksiä että tavoitteita ympäristövaikutusten ja ympäristön muutostekijöiden arvioimiseksi. Opiskelija on perehtynyt alan kansainväliseen taustaan ja kehitykseen.

#### *Oppisisältö*

Ympäristövaikutusten arviointia ohjaavat lait, asetukset, periaatteet, käytänteet ja menetelmät sekä niiden kehitysvaiheet ja kytkennät; suunnitelmien ja hankkeiden arviointi; ympäristövaikutusten arviointiprosessi ja sen toteutus: arvioinnin rajaus, arviointiohjelma, arviointiselostus, osallistuminen ja päätöksenteko; YVA-menettelytavat ja soveltaminen; YVA-lainsäädäntö; YVA-menettelyn vaihtoehtotarkastelu ja laatutekijät; sosiaaliset ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.

### *Esitiedot*

Ympäristösuunnittelun opintojakso.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, soveltavat esimerkit, kirjalliset tutkielmat ja raportit sekä soveltavat projekti-tehtävät.

### *Oppimateriaali*

YVA-koulutusmateriaali (<http://www.vyh.fi/poltavo/yva/index.htm>).  
Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä.  
Ympäristöministeriö, Ympäristövaikutusten arviointi lähiympäristön suunnittelussa.  
Suomen ympäristökeskus, Vuorovaikutuksen jäsentäminen ympäristövaikutusten arvioinnissa.  
Suomen ympäristökeskus, Arviointiselostusten laadunarviointi.  
Stakes, Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset.  
Opettajan jakama muu materiaali.  
Opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus.

### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä, kirjallisilla tutkielmilla sekä soveltavilla projektitehtävillä. Numeerinen arviointi.

## **Tietokoneavusteinen ympäristösuunnittelu**

#### *Oppimistavoitteet*

Tavoitteena on, että opiskelija oppii soveltamaan ympäristöalan tietotekniikkasovelluksia rajattuun projektityöhön ja toimimaan projektityön periaatteiden mukaisesti.

## **IYT22301**

### **Projektityön erityiskysymyksiä, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Ympäristösuunnittelun toimintaympäristöön perehtyminen ja työskentelyyn valmentautuminen sekä toimintaympäristössä toimimisen harjoittaminen ja sen organisointiin perehtyminen.

#### *Oppisisältö*

Valmentautuminen laaja-alaisen projektityön tehtäväkenttään sekä tarvittavien tietojen, taitojen ja sovellusohjelmien teoreettisen tiedon ja valmiuksien hankkiminen.

#### *Opiskelumenetelmät*

Opiskelija osallistuu luennoille, tutustuu ympäristöprojektin toteuttamista käsittelevään materiaaliin ja sovellusohjelmiin.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan jakama materiaali, opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus ja sovellusohjelmat.

#### *Oppimisen arviointi*

Luennot, tutkielmat sekä sovellusohjelmiin perehtyminen ja projektityön erityiskysymyksiin valmentavat tehtävät.

### **IYT22302**

#### **Tietokoneavusteinen suunnitteluprojekti, 8 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Analysoida IT-sovellusten käytettävyyttä ympäristöalan projektissa. Ympäristösuunnittelun sovellusohjelmien käytön oppiminen laajan projektityön kautta.

#### *Oppisisältö*

Laaja-alainen projektityö, joka valmentaa ja harjoittaa alan tietojen ja taitojen soveltamiseen sekä alan sovellusohjelmien hallintaan suunnittelussa.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot, ohjatun laaja-alaisen soveltavan projektityön tekeminen yhteistyössä muiden opiskelijoiden kanssa.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan jakama materiaali, opintojakson alussa erikseen ilmoitettava kirjallisuus, projektityöhön liittyvä materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Kirjalliset selvitykset sekä henkilökohtainen näyttö projektitehtävästä portfolion muodossa.

### **YMPÄRISTÖALAN PROJEKTITOIMINNAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO**

#### *Oppimistavoitteet ja toteutus*

Suuntautumisvaihtoehdon suorittaminen antaa opiskelijalle valmiuksia toimia ympäristöalan tuotannollisissa tehtävissä urakointiliikkeissä ja alan teollisuudessa.

Opetus toteutetaan yhteistyössä työelämän kanssa siten, että opiskelija tutustuu hänelle rakennetun ohjelman mukaisesti erityisalansa toimintaan yrityksissä. Yhteistyöyritykset hankkii opiskelija.

Opiskelun tarkemmat tavoitteet ja suoritusohjelma määritetään yksilöllisesti opiskelijan valinnan mukaan sekä projektikohtaisissa tavoitteissa. Opintojen toteutuksen suunnittelun tekee osaston nimeämä opettaja.

Suuntautumisvaihtoehtoon osallistuvien opiskelijoiden määrää voidaan rajoittaa resurssien mukaiseksi.

Opinnot suoritetaan osallistumalla opiskelija-kohtaisen ohjelman mukaisesti toimintaan ammattikorkeakoulussa, työmaalla, kohdeyrityksessä sekä mahdollisissa muissa koulutuskohteissa. Hyväksytty suoritus edellyttää projektityön ja työpaikkaopintojen opiskelijakohtaisen tehtävien hyväksyttyä suorittamista.

Suuntautumisvaihtoehtoa tukevana opintoina suositellaan tuotantotekniikan moduulin suorittamista.

### **Ympäristöalan projekti**

#### **IYT23101**

#### **Projektityöskentelyn perusteet, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii ympäristöprojektin toteutuksen suunnittelun ja ohjauksen perusmenetelmiä ja periaatteita.

#### *Oppisisältö*

Ympäristö- ja maarakentamisen työturvallisuusjärjestelmä, työehtosopimuskäytäntö.

#### *Opiskelumenetelmät*

Aihepiiriin johdattelevat luennot ja yksilötyönä tai ryhmätyönä valmistellut raportit aihealueelta ja niiden suullinen esittely.

#### *Oppimateriaali*

Opettajan valitsema materiaali.  
Maarakennusalan työehtosopimus (TES).  
Teknisten toimihenkilöiden työehtosopimus.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa kirjallisella raportilla ja sen esittelyllä. Numeerinen arviointi.

**IYT23102**  
**Rakentamisprojektin työharjoitukset, 8 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija osaa ympäristöprojektin projektityöskentelyn periaatteita ja osaa soveltaa ohjattuna taitojaan ympäristöhankkeen tai sen osan toteutuksen suunnitteluun, toteutukseen ja seurantaan.

*Oppisisältö*

Ympäristöhankkeen kustannushallinta, hankintatoimi, työnsuunnittelu, työnjohto ja tuotannonohjaus. Projektityöjakso kestää 8 työviikkoa.

*Esitiedot*

Projektityöskentelyn perusteet -opintojakso.

*Opiskelumenetelmät*

Ohjatussa projektityössä ja työssä oppimista, yhteiset aloitus- ja yhteenvetoseminaarit.

*Oppimateriaali*

Työpaikkaopintojen työpaikalla käytössä oleva työnantajan materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa kirjallisilla raporteilla ja raporttien suullisella esittelyllä. Työnantaja antaa palautteen opiskelijan kehittymisestä ja työsuorituksesta, joka otetaan huomioon arvioinnissa. Numeerinen arviointi.

**Ympäristöalan työpaikkaopinnot**

**IYT23201**  
**Projektityöskentelyn erikoiskysymyksiä, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii ympäristöprojektin toteutuksen suunnittelun ja ohjauksen menetelmiä ja periaatteita.

*Oppisisältö*

Ympäristöhankkeen työnsuunnittelu, tehtäväsuunnittelu ja johtaminen.

*Esitiedot*

Projektityöskentelyn perusteet.

*Opiskelumenetelmät*

Työpaikkaopinnoissa valmistellut kirjalliset raportit aihealueilta ja niiden suullinen esittely.

*Oppimateriaali*

RIL- julkaisut.

*Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa kirjallisella raportilla ja sen esittelyllä. Numeerinen arviointi.

**IYT23202**  
**Työpaikkaopintojen työharjoitukset, 8 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija osaa ympäristöhankkeen projektityöskentelyn periaatteita ja osaa soveltaa ohjattuna taitojaan ympäristötekniikan projektin tai sen osan toteutuksen suunnitteluun, toteutukseen ja seurantaan. Opiskelija osaa arvioida käytettäviä tuotantomenetelmiä ja kehittämään niihin parannusehdotuksia.

*Oppisisältö*

Ohjattu ympäristöhankkeen toteutukseenliittyvä yrityksen projektisuunnittelun, työnsuunnittelun tai työnjohdon tehtävään osallistuminen yrityksessä. Työjakso kestää 8 työviikkoa.

*Esitiedot*

Projektityöskentelyn perusteet.

*Opiskelumenetelmät*

Ohjatussa työssä oppimista, yhteiset aloitus- ja yhteenvetoseminaarit.

*Oppimateriaali*

Työpaikkaopintojen työpaikalla käytössä oleva työnantajan materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa kirjallisilla raporteilla ja raporttien suullisella esittelyllä. Työnantaja antaa palautteen opiskelijan oppimisesta ja työsuorituksesta, joka otetaan huomioon arvioinnissa. Numeerinen arviointi.

## **Ympäristörakentamisen tuotantotekniikka**

### *Oppimistavoitteet*

Rakentamisen tuotantotekniikan opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija osaa ympäristöhankkeiden tuotantoprosessin ja tärkeimmät investointiprojektien ohjauksen toimintatavat, menetelmät ja tuotannon ICT-sovellukset. Opiskelija osaa soveltaa ympäristö- ja yhdyskuntatekniikan hankeohjauksen perusmenetelmiä käytännön tehtäviin ympäristöhankkeen eri vaiheissa ja johtamismenetelmiä esimerkiksi maa- ja vesirakennustyömaalla. Opiskelija ymmärtää toteutusprosessin kokonaisuuden ja toimintojen väliset riippuvuudet ja toiminnan tavoitteena olevan onnistuneen palvelun asiakkaalle.

### **IYT23301**

#### **Rakennuttaminen, 2 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee projektin ohjauksen kokonaisuuden ja osaa soveltaa projektin suunnittelun tärkeimpiä menetelmiä.

### *Oppisisältö*

Projektin suunnitteluvaiheet, konsulttien valinta, suunnittelusopimukset, suunnittelun vaiheet, suunnittelun koordinointi, kustannusohjaus, suunnittelukokoukset ja yhteistyösapulut; toteutuksen valmistelu, urakkamuodot, tarjouspyyntömenettely ja urakka-asiakirjat; tekninen, taloudellinen ja ajallinen valvonta, työmaakokouskäytäntö ja erimielisyyksien ratkaiseminen; vastaan- ja käyttöönotto, käyttöönoton suunnittelu, vastaanottomenettely ja takuuajan tehtävät.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot ja soveltava harjoitustyö.

### *Oppimateriaali*

Kankainen, Junnonen, Rakennuttaminen, Rakennustieto Oy 2001.

### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä ja kirjallisella harjoitustyöraportilla. Numeerinen arviointi.

### **IYT23302**

#### **Maa- ja vesirakentamisen työmaatekniikka, 3 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee erilaisten ympäristöhankkeiden tuotantotekniikan, ymmärtää suunnitteluratkaisujen ja materiaalien vaatimukset tuotantotekniikalle ja menetelmävalinnalle sekä tuntee tärkeimmät rakennuskoneet ja -laitteet.

### *Oppisisältö*

Maa- ja vesirakentamisen rakentamisvaiheet; tuotannosuunnittelun eri tarkkuustasot, työmaasuunnitelmat, työmaan perustaminen, tuotannon laatu järjestelmä, työturvallisuusmääräykset ja työsuojelun toteutus; rakentamisvaiheiden työnsuunnittelu ja tuotantotiedostojen käyttö; tuotantokustannusten ohjaus ja seuranta, työmaan tavoitearvion laadinta, menetelmien vaihtoehtolaskelmat.

### *Opiskelumenetelmät*

Luennot ja soveltava harjoitustyö, raportoitava työmaakäynti.

### *Oppimateriaali*

Maarakentajan työmaakansio, SML 2000. Työsuojelu maa- ja vesirakennustöissä. Rakennustieto 1998. Ratu-tuotantotietokortisto.

### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä ja kirjallisella harjoitustyöraportilla. Numeerinen arviointi.

### **IYT23303**

#### **Kustannus- ja tarjouslaskenta, 3 ov**

### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija oppii urakoitsijan suorittaman tarjouslaskentakäytännön ja osaa laatia maanrakennushankkeen kustannusarvion.

### *Oppisisältö*

Tarjouslaskennan vaiheet ja organisointi, tarjouspyyntöasiakirjat, maa- ja vesirakentamisen nimikkeistöjärjestelmät, kustannusarvion määrälaskenta, määrälaskentaohjeet, määrälaskennan tietojenkäsittely; kustannusarvion hinnoittelu, hankkeen alustava työnsuunnittelu, ja hinnoittelumenetelmät; tarjouksen teko, kustannusarvion tarkistus, kustannusarvioon sisältyvät riskit ja tarjoushinnan asettaminen; kustannusseuranta, kustannustarkkailumenetelmät, tiedonsiir-

to tuotannosta tarjouslaskentaan, jälkilaskenta, IT-sovellusten käyttö.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot ja soveltava harjoitustyö.

#### *Oppimateriaali*

Kunnallisteknisten töiden määrittämisperusteet 97 KM 97, Rakennustieto Oy.

Talo 90: Rakennuskustannusten laskentaohje, Rakennustieto 1994.

Opettajain valmistama materiaali.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä ja kirjallisella harjoitustyöraportilla. Numeerinen arviointi.

### **IRT23304**

#### **Ympäristörakentamisen projektisuunnittelu, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Opiskelija tuntee projektin aikataulun ja resurssien käytön suunnittelun ja seurannan ja osaa soveltaa tärkeimpiä periaatteita käytännössä.

#### *Oppisisältö*

Aikataulusuunnittelu, aikataulut projektin ohjauksessa, aikataulusuunnittelun tarkkuustasot, menetelmävalintojen ja aikataulun yhteys, tehtävien väliset riippuvuudet, resurssisuunnittelu ja aikataulun seuranta; aikataulutekniikat, janakaavio, toimintaverkko ja vinoviivatekniikka; aikataulusovellukset, suunnittelu-aikataulut, yleisaikataulut, rakentamisvaihe- ja viikko-aikataulut, hankinta-aikataulut ja tulo-meno-arviot, projektin ohjauksen IT-sovellukset.

#### *Opiskelumenetelmät*

Luennot ja soveltava harjoitustyö.

#### *Oppimateriaali*

Pelin, Projektin aika- ja resurssisuunnittelun menetelmät.

Ratu-aikataulukirja.

#### *Oppimisen arviointi*

Opiskelija osoittaa oppimisensa tentillä ja kirjallisella harjoitustyöraportilla. Numeerinen arviointi.

## **ERILLISET SUUNTAAVAT OPINNOT**

### **Teknillinen matematiikka**

#### *Oppimistavoitteet*

Teknillisen matematiikan opetuksen tavoitteena on täydentää opiskelijan matematiikan perusopetuksessa saamia valmiuksia jatko-opintoja silmällä pitäen sekä varustaa opiskelija vaativissa asiantuntija- ja suunnittelutehtävissä tarvittavilla matemaattisilla tiedoilla ja taidoilla.

### **IYY29101**

#### **Integraalimuunnokset ja diskreetti matematiikka, 2 ov**

#### *Oppimistavoitteet*

Kyky jatkuvien ja diskreettien ilmiöiden mallintamiseen Fourier-analyysin ja kompleksifunktioiden avulla. Lisäksi opetellaan Matlab-ohjelmiston alkeet.

#### *Oppisisältö*

Laplace-muunnos, Fourier-muunnos (jatkuva), Fourier-sarjat, diskreetti Fourier-muunnos, z-muunnos, kompleksifunktioiden teoriaa.

#### *Esitiedot*

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

#### *Opiskelumenetelmät*

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät. Tietokoneharjoitustyöt matemaattisilla ohjelmistoilla.

#### *Oppimateriaali*

Niemi, A. Fourier-analyysi ja Laplace-muunnos. Opetushallitus.

Niemi, H. Integraalimuunnokset ja diskreetti matematiikka. Opetusmoniste.

Niemi, H. Matlab for Windows.

#### *Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**IYY29102**  
**Matriisilaskenta, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy matriisilaskennan ja lineaariavaruuksien teorian peruskäsitteisiin ja tuloksiin sekä osaa käyttää niitä sovelluksissa.

*Oppisisältö*

Lineaariavaruus ja -kuvaukset, matriisiesitys, matriisifunktiot, matriisilaskennan numeeriset menetelmät, sovelluksia.

*Esitiedot*

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

*Opiskelumenetelmät*

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat kotitehtävät.

*Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**IYY29103**  
**Numeeriset menetelmät, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija osaa käyttää tavallisimpia numeerisia menetelmiä insinöörikoulutukseen liittyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa laskimen ja tietokoneen avulla.

*Oppisisältö*

Virheen propagaatio, lineaariset ja epälineaariset yhtälöt ja yhtälöryhmät, interpolointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen.

*Esitiedot*

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

*Opiskelumenetelmät*

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat kotitehtävät. Henkilökohtaiset tietokoneharjoitustyöt matemaattisilla ohjelmistoilla.

*Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**IYY29104**  
**Tilastomatematiikka, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskäsitteiden laajentaminen luotettavuustekniikan perusteisiin ja tilastolliseen laadunvalvontaan. Perehtyminen tilastolliseen ohjelmistoon.

*Oppisisältö*

Luotettavuustekniikan kytkennät ja jakaumat, parametrien estimointi, riippuvuusanalyysi, tilastollinen päätöksenteko ja prosessin hallinta, SPSS-ohjelmisto.

*Esitiedot*

Perusopinnot matematiikka.

*Opiskelumenetelmät*

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Tietokonehuoneessa harjoitellaan SPSS-ohjelman käyttöä, jonka avulla tehdään pienimuotoinen harjoitustyö.

*Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.

**IYY29105**  
**Vektorianalyysi, 2 ov**

*Oppimistavoitteet*

Opiskelija perehtyy usean muuttujan funktioiden integraalilaskennan ja vektorianalyysin peruskäsitteisiin ja -tuloksiin sekä oppii käyttämään niitä sovelluksissa.

*Oppisisältö*

Taso-, avaruus-, pinta- ja viivaintegraali, vektorikentän potentiaali, vuo, kierto, differentiaaliooperaatiot, erityyppisten integraalien väliset yhteydet (Greenin, Gaussin ja Stokesin lauseet).

*Esitiedot*

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

*Opiskelumenetelmät*

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät.

*Oppimateriaali*

Opettajan valmistama materiaali.

*Oppimisen arviointi*

Harjoitukset ja tentti.