

**LAB-ammattikorkeakoulu  
2022-2023**

**Insinööri (AMK), infratekniikka 22S, päivätoteutus,  
Lappeenranta**

Tunnus	Nimi	1 v	2 v	3 v	4 v	Op yht
<b>TLPRINFRA22S-1001 Yhteiset opinnot</b>						<b>15</b>
AY00BU56	Ammatillinen kasvu 1	1				1
AY00BU57	Ammatillinen kasvu 2		1			1
AY00BU58	Ammatillinen kasvu 3			1		1
A300CE13	Orientation to Sustainability Thinking	2				2
KE00BT61	English for Work	4				4
KR00BU42	Svenska i arbetslivet, muntlig		1			1
KR00BU43	Svenska i arbetslivet, skriftlig		1			1
KS00BT59	Asiantuntijan viestintätaidot	4				4
<b>TLPRINFRA22S-1002 Ammatillinen ydinosaaminen</b>						<b>120</b>
<b>TLPRINFRA22S-1006 Matematiikan ja fysiikan perusteet</b>						<b>15</b>
AT00BT67	Tekniikan matematiikan perusteet	3				3
AT00BT68	Tekniikan matematiikka 1	3				3
AT00BT69	Tekniikan matematiikka 2		3			3
AT00BT70	Tekniikan fysiikan perusteet	3				3
AT00BZ69	Ammattialan fysiikka - rakennus	3				3
<b>TLPRINFRA22S-1007 Rakentamisen perusteet</b>						<b>30</b>
AT00CB13	Rakennusmateriaalit	5				5
AT00CB14	Betonitekniikka I	4				4
AT00CB15	Talonrakentamisen perusteet	5				5
AT00CB16	Yhdyskuntarakentamisen perusteet	5				5
AT00CB17	Mittaustekniikka	3				3
AT00CB18	Geotekniikka		3			3
AT00CB19	Maarakennus- ja louhintatekniikka		5			5
<b>TLPRINFRA22S-1008 Mekaniikka ja rakennusfysiikka</b>						<b>15</b>
AT00CB20	Statiikan perusteet	3				3
AT00CB21	Lujuusopin perusteet		3			3
AT00CB22	Rakenteiden mekaniikka I		4			4
AT00CB23	Rakennusfysiikka		5			5
<b>TLPRINFRA22S-1009 Rakennetekniikka I</b>						<b>30</b>
AT00CB24	Betonitekniikka II		4			4

AT00CB25	Rakennesuunnittelun perusteet		3			3
AT00CB26	Betonirakenteiden perusteet		5			5
AT00CB27	Teräsrakenteiden perusteet		5			5
AT00CB28	Pohjarakennus			5		5
AT00CB29	Infran pohjarakenteet			4		4
AT00CB30	Talonrakentamisen pohjarakenteet				4	4
<b>TLPRINFRA22S-1010 Rakennustuotanto</b>						<b>15</b>
AT00CB31	Rakentamistalouden perusteet	3				3
AT00CB32	Työmaatekniikka	3				3
AT00CB33	Tuotannon suunnittelu			5		5
AT00CB34	Kustannushallinnan perusteet			4		4
<b>TLPRINFRA22S-1011 Rakennushanke</b>						<b>15</b>
AT00CB35	Tietomallintamisen perusteet ja työkalut	3				3
AT00CB36	Johtaminen ja esimiestyö		3			3
AT00CB37	Rakennuttaminen			3		3
AT00CB38	Projektityö				6	6
<b>TLPRINFRA22S-1003 Täydentävä osaaminen</b>						<b>60</b>
<b>TLPRINFRA22S-1012 Infratekniikka I</b>						<b>15</b>
AT00CD32	Tiesuunnittelun perusteet		4			4
AT00CD33	Kadun suunnittelu			5		5
AT00CD34	InfraCAD ja BIM		3			3
AT00CD35	Rautatietekniikan perusteet			3		3
<b>TLPRINFRA22S-1014 Infratekniikka II</b>						<b>15</b>
AT00CD36	Hydrologia ja hydraulikka			3		3
AT00CD37	Tien suunnittelu			4		4
AT00CD38	Verkostorakentaminen			3		3
AT00CD39	Verkostosuunnittelu				5	5
<b>TLPRINFRA22S-1013 Infratekniikka III</b>						<b>15</b>
AT00CD40	Liittymät ja liikennejärjestelmät			3		3
AT00CD41	Ympäristögeotekniikka				3	3
AT00CD42	Infran kunnossapito			3		3
AT00CD43	Mittaus- ja automaatiotekniikka			3		3
KTE2190	Sillanrakennuksen perusteet			3		3
<b>TLPRINFRA22S-1015 Valinnainen moduuli</b>						<b>15</b>
<b>TLPRINFRA22S-1004 Harjoittelu</b>						<b>30</b>
HA00CD55	Harjoittelu		10			10
HA00BU60	Harjoittelu 2			10		10
HA00BU61	Harjoittelu 3				10	10
<b>TLPRINFRA22S-1005 Opinnäytetyö</b>						<b>15</b>
AO00BU62	Opinnäytetyön suunnittelu				5	5

AO00BU63	Opinnäytetyön toteutus				5	5
AO00BU64	Opinnäytetyön raportointi ja viimeistely				5	5

## TLPRINFRA22S-1001 Yhteiset opinnot: 15 op

### AY00BU56 Ammatillinen kasvu 1: 1 op

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- suunnitella omaa oppimistaan ja toimia omia opintojaan koskevissa yhteistyötilanteissa
- tunnistaa itsensä oppijana ja pystyy kehittämään omia oppimisen valmiuksiaan
- toimia ryhmän jäsenenä
- toimia ammattikorkeakoulun oppimisympäristöissä
- hahmottaa omaa alaa ja sen tulevaisuuden osaamistarpeita
- antaa palautetta opetuksesta ja palveluista ja osallistua näin koulutuksen kehittämiseen

### AY00BU57 Ammatillinen kasvu 2: 1 op

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- tunnistaa omaa osaamistaan suhteessa tavoitteena olevan uran osaamistarpeisiin
- osaa rakentaa uratoivetta tukevan HOPS-suunnitelman
- osaa monipuolisesti hyödyntää opintotarjontaa ja erilaisia opiskelumahdollisuuksia
- antaa palautetta opetuksesta ja palveluista ja osallistua näin koulutuksen kehittämiseen

### AY00BU58 Ammatillinen kasvu 3: 1 op

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- tunnistaa itsensä oppijana ja pystyy kehittämään omia oppimisen valmiuksiaan
- osaa arvioida oman alan innovatiivisia tai vaihtoehtoisia tulevaisuuden osaamistarpeita
- tunnistaa omaa osaamistaan ja sen kehittämistarpeita sekä osaa suunnitella omaa uraa niitähuomioiden
- hallitsee alansa ammattikäsitteet ja tuo osaamisensa näkyväksi työnhakutilanteissa
- antaa palautetta opetuksesta ja palveluista ja osallistua näin koulutuksen kehittämiseen

### A300CE13 Orientation to Sustainability Thinking: 2 op

#### Osaamistavoitteet

Tunnistaa ja määrittää kestävyysliittävät keskeiset käsitteet ja viitekehykset. Huomioida taloudellisten, sosiaalisten ja ympäristöllisten kestävyysteemojen yhtymäkohdat. Ymmärtää ja kehittää omaa henkilökohtaista roolia kestävyysedistämässä.

#### Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Hyväksytty- hylätty

## **KE00BT61 English for Work: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Proficiency level: B2

The student is able to

- communicate clearly and effectively in different generic and field-specific workplace situations both orally and in writing
- find, evaluate and use information effectively
- function collaboratively in international working environments.

## **KR00BU42 Svenska i arbetslivet, muntlig: 1 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- ilmaista ja perustella mielipiteensä
- käyttää oman alansa keskeistä perussanastoa
- kertoa keskeiset asiat koulutuksestaan, työkokemuksestaan ja -tehtävistään
- esitellä oman alansa toimintaympäristöä
- viestiä erilaisissa työelämän vuorovaikutustilanteissa ruotsin kielellä.

Opiskelija suorittaa julkishallinnon ruotsin kielen suullisen kielitutkinnon.

## **KR00BU43 Svenska i arbetslivet, skriftlig: 1 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- käyttää oman alansa keskeistä perussanastoa
- kertoa keskeiset asiat koulutuksestaan, työkokemuksestaan ja -tehtävistään
- tuottaa erilaisia opiskeluun ja työelämään liittyviä lyhyitä tekstejä sekä ymmärtää oman alansa tekstejä
- hankkia tietoa omaan alaan liittyen ruotsin kielellä
- käyttää nettisanakirjoja.

Opiskelija suorittaa julkishallinnon ruotsin kielen kirjallisen kielitutkinnon.

## **KS00BT59 Asiantuntijan viestintätaidot: 4 op**

### **Osaamistavoitteet**

Tavoitetautaso: C2

Opiskelija osaa

- eritellä ja arvioida viestintäosaamistaan sekä antaa, vastaanottaa ja hyödyntää palautetta viestintätaitojensa kehittämisessä
- toimia tavoitteellisesti, tarkoituksenmukaisesti ja taitavasti työelämän ja oman ammattialansa viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa (teksti-, esiintymis- ja ryhmäviestintätaidot)
- ottaa viestinnässään huomioon vastaanottajan/vuorovaikutuskumppanin, tilanteen ja alansa

vaatimukset

- viestiä jäsentyneesti, ymmärrettävästi ja vakuuttavasti
- kehittää suomen kielen ja viestinnän taitojaan osana omaa asiantuntijuuttaan ja ammattitaitoaan (halu ja motivaatio viestintätaitojen jatkuvaan oppimiseen ja kehittämiseen).

## **TLPRINFRA22S-1002 Ammatillinen ydinosaaminen: 120 op**

## **TLPRINFRA22S-1006 Matematiikan ja fysiikan perusteet: 15 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

TESTITEKSTI 21.4.

## **AT00BT67 Tekniikan matematiikan perusteet: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- sieventää ja käsitellä matemaattisia lausekkeita sekä ratkaista perusyhtälöitä ja lineaarisia yhtälöpareja
- osaa tasogeometriaa, vektorit tasossa sekä trigonometrian perusteet

## **AT00BT68 Tekniikan matematiikka 1: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa:

- tunnistaa erilaiset polynomifunktiot sekä pystyy hahmottelemaan polynomifunktion kuvaajan,
- epäyhtälöiden ja erikoisyhtälöiden ratkaisumenetelmät.
- yhtälöryhmien ratkaisuperiaatteen ja pystyy ratkaisemaan niitä matemaattisten ohjelmistojen avulla,
- avaruusvektoreiden perusteet sekä pystyy soveltamaan niitä käytännön ongelmassa,
- hyödyntää vektoreita avaruudessa
- eksponentti- ja logaritmifunktiot sekä ratkaista niitä sisältäviä tehtäviä

## **AT00BT69 Tekniikan matematiikka 2: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- ratkaista vaativampia yhtälöitä
- derivoinnin perusteet sekä soveltaa derivointia käytännön tehtävissä
- polynomifunktioiden integroinnin perusteet sekä pystyy soveltamaan integrointia pinta-alojen laskemiseen
- trigonometriset sekä osaa ratkaista niitä sisältäviä tehtäviä

## **AT00BT70 Tekniikan fysiikan perusteet: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- ymmärtää fysiikan merkityksen tekniikassa

- osaa kuvata SI-yksikköjärjestelmän ja tehdä yksikönmuunnoksia
- osaa ratkaista kinematiikan, mekaniikan ja lämpöopin ongelmia matemaattisesti
- osaa soveltaa vektorilaskentaa mekaniikan ilmiöissä

### **AT00BZ69 Ammattialan fysiikka - rakennus: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija: Osaa rakennustekniikan ammatillisissa opinnoissa tarvittavat hydrostaatiikan, hydrodynamiikan, aalto-opin ja sähköopin perusteet.

### **TLPRINFRA22S-1007 Rakentamisen perusteet: 30 op**

### **AT00CB13 Rakennusmateriaalit: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tunnistaa talonrakentamisen ja infrarakentamisessa käytettävät perusmateriaalit, perusominaisuudet ja käyttötarkoitukset. Opiskelija ymmärtää rakennusmateriaalien ominaisuuksien ja käyttötarkoitusten vaikutukset rakentamisessa sekä osaa hyödyntää oppimaansa uusissa tilanteissa. Opiskelija ymmärtää rakennusmateriaaleihin liittyvät kemian peruskäsitteet ja niitä kuvaavat kemialliset ilmiöt. Opiskelija tutustuu rakennusjättemateriaalien hyötykäyttökelpoisuuteen kemian näkökulmasta. Opiskelija tunnistaa kestävä kehityksen periaatteet.

### **AT00CB14 Betonitekniikka I: 4 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella tavanomaisen betonin koostumuksen siten, että se täyttää tuoreelle ja kovettuneelle betonille asetetut vaatimukset. Osaa valmistaa suunnitelmien mukaista tavanomaista betonia. Osaa testata betonin laatuominaisuuksia ja arvioida betonimassan kelpoisuutta. Ymmärtää eri tekijöiden vaikutuksen betonimassan ja kovettuneen betonin ominaisuuksiin. Ymmärtää betonimassan säätämisen periaatteet.

### **AT00CB15 Talonrakentamisen perusteet: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää rakennuksen osien muodostaman kokonaisuuden ja niiden keskeiset tehtävät. Opiskelija tuntee ulkovaipan, pintojen ja ei-kantavien rakenteiden vaihtoehdot sekä täydentävät rakennusosat. Opiskelija ymmärtää rakennusten paloturvallisuuden keskeisimmät käsitteet ja kosteuseristämisen periaatteet. Opiskelija tuntee tavanomaisimmat rakennusalan merkinnät ja lupakäytännöt. Opiskelija osaa tietokoneavusteisen piirtämisen perusteet.

### **AT00CB16 Yhdyskuntarakentamisen perusteet: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee rakennetun ympäristön eri elementit tutkimuksineen ja kuinka ne liittyvät toisiinsa. Hän tietää kaavoituksen eri vaiheet ja ymmärtää kaavoituksen merkityksen kaiken rakentamisen perustana. Opiskelija tuntee ympäristöongelmat ja niihin liittyvän lainsäädännön. Opiskelija osaa

huomioida kestävä kehityksen periaatteita rakennetun ympäristön suunnittelussa ja toteutuksessa. Opiskelija tutustuu BIM+CAD-pohjaisiin suunnitteluohjelmistoihin.

### **AT00CB17 Mittaustekniikka: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tietää rakentamisen geometrinen mittaus perusteet ja rakennusmittausten työvaiheet sekä tuntee yleisimmät mittausvälineet. Opiskelija hallitsee kartoituksen ja merkintämittauksen käytännön. Opiskelija osaa käsitellä mittausaineistoja.

### **AT00CB18 Geotekniikka: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee tyypilliset geologiset maakerrostumat syntytapoineen. Hän osaa nimetä maalajit sekä geoteknisen maalajiluokituksen että eurokoodien mukaisesti.

Hän tietää käsitteet ja ilmiöt sekä selviää yksinkertaisista laskelmista, jotka liittyvät maalajien rakenneominaisuuksiin, hydraulisiin ominaisuuksiin, pohjaveteen ja muuhun kosteuteen, routaan ja routimiseen.

Opiskelija tuntee yleisimmät maaperä- ja laboratoriotutkimukset ja tunnistaa geoteknisessä suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot.

### **AT00CB19 Maarakennus- ja louhintatekniikka: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee maarakennustöissä käytettävät koneet ja menetelmät sekä maarakenteille asetettavat vaatimukset. Opiskelija osaa suunnitella koneyhdistelmiä erilaisiin työkohteisiin.

Opiskelija ymmärtää ja osaa suunnitella avolouhinnan toteutuksen ja tuntee louhintaan liittyvän lainsäädännön ja turvallisuusohjeet

### **TLPRINFRA22S-1008 Mekaniikka ja rakennusfysiikka: 15 op**

#### **AT00CB20 Statiikan perusteet: 3 op**

##### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää statiikan peruskäsitteet, hallitsee rakenteiden tasapainotarkastelut ja osaa ratkaista yksinkertaisten staattisesti määrättyjen sauvarakenteiden rasitusjakaumat

#### **AT00CB21 Lujusopin perusteet: 3 op**

##### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kimmoteoriaan perustuvan lujusopin kantavien rakenteiden mitoituksen pohjaksi ja ymmärtää plastisuusteorian perusteet ja stabiiliusilmiöt ja staattisesti määräämättömien rakenteiden ratkaisuperiaatteet

#### **AT00CB22 Rakenteiden mekaniikka I: 4 op**

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa ratkaista staattisesti määrättyjen sauvarakenteiden voimasuureet ja siirtymät, ymmärtää rakenteen staattisen määräämättömyyden vaikutuksen rakenteen toimintaan kuormitusten alaisena, ymmärtää staattisesti määräämättömien rakenteiden ratkaisuperiaatteet ja niiden perustoiminnan, osaa ratkaista yksinkertaisten staattisesti määräämättömien sauvarakenteiden voimasuureet voimamenetelmällä, osaa käyttää tietokoneohjelmia voimasuureiden ja siirtymien ratkaisussa.

**AT00CB23 Rakennusfysiikka: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa arvioida laskelmin lämmönsiirtymistä ja rakennuksen ja rakenteiden energiatehokkuuteen vaikuttavien tekijöitä, rakennuksen ja rakenteiden kosteuskuormia ja tarkastella rakenteissa tapahtuvaa kosteuden siirtymistä, tuntee kosteudenhallinnan prosessin, ymmärtää perusrakenteiden lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan ja suunnittelun sekä äänitekniikan perusteet, tuntee sisäilman laadunhallinnan ja rakennusfysikaalisten mittausten perusteet.

**TLPRINFRA22S-1009 Rakennetekniikka I: 30 op****AT00CB24 Betonitekniikka II: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa soveltaa betonitekniikan osaamista betonitöiden suunnitteluun ja johtamiseen. Opiskelija osaa kuvata betonitöiden vaiheet ja työmenetelmät sekä työmaalla että elementtitehtaalla. Opiskelija täydentää valmiuksiaan toimia betonirakenteiden työnjohtajana.

**AT00CB25 Rakennesuunnittelun perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee kantavien rakenteiden suunnitteluperiaatteet, osaa määrittää rakennuksiin ja rakenteisiin kohdistuvat kuormat, osaa arvioida rakennukselle soveltuvat vaihtoehtoiset kantavat rakennejärjestelmät ja laskea rakenneosien kuormitukset. Opiskelija tuntee rakennesuunnittelua koskevan normiohjauksen periaatteet. Opiskelija osaa rajatilamitoituksen perusteet.

**AT00CB26 Betonirakenteiden perusteet: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa teräsbetonisten rakennusosien ja raudoituksen suunnitteluperiaatteet ja mitoituskäytännöt
- osaa mitoittaa talonrakennuksen ja infrarakentamisen betonirakenteita

Opintojakso antaa valmiudet betonirakenteiden suunnittelun syventäviin opintoihin.

**AT00CB27 Teräsrakenteiden perusteet: 5 op**



**Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee tyypillisten rakenneteräksen materiaaliominaisuudet, tyypilliset terästuotteet ja osaa mitoittaa tavanomaisia kantavia teräsrakenteita.

**AT00CB28 Pohjarakennus: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee pohjarakennussuunnittelun vaiheet ja osaa suunnitella ohjatusti keskeiset talonrakennuksen tavanomaisen luokan pohjarakenteet ja pohjarakennustyöt, sekä tunnistaa pohjarakennustöiden yleisimmät riskit ja tietää laadunvalvonnan perusteet.

Opiskelija osaa laskea maan kantokestävyyden ja painuman.

Opiskelija tuntee maanpaineen käsitteenä ja osaa laskea lepopainerasituksen.

Opiskelija tuntee paalutyypit ja eri paalutusmenetelmät.

**AT00CB29 Infran pohjarakenteet: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy pehmeikkörakentamiseen ja infran pohjarakenteisiin.

Opiskelija tutustuu aluesuunnittelun geotekniisiin tehtäviin sekä liikenneväylien ja verkostojen geotekniikkaan.

Opiskelija tuntee tavallisimmat pohjanvahvistusmenetelmät ja niiden mitoitusperusteet.

Opiskelija syventyy stabiliteetti- ja painumalaskelmien periaatteisiin.

**AT00CB30 Talonrakentamisen pohjarakenteet: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija kartuttaa asiantuntemustaan epäkeskisesti kuormitettujen perustusten geoteknisestä kantavuudesta, lyönti-, suur- ja erikoispaalutuksista sekä täydentää valmiuksiaan luiskattujen ja tuettujen kaivantojen sekä tukimuurien mitoituksessa.

Opiskelija tuntee perustusten muutos- ja korjaustyön periaatteet ja osaa tehdä tavanomaisen pihan pintavesisuunnitelman.

Opiskelija täydentää valmiuksiaan vaativien pohjarakenteiden suunnittelutehtäviin.

**TLPRINFRA22S-1010 Rakennustuotanto: 15 op****AT00CB31 Rakentamistalouden perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee erilaisten rakennushankkeiden elinkaaren, tietää rakennushankkeen osapuolet sekä niiden tehtävät ja vastuut, tietää suunnittelun vaiheet, tietää työmaan aikataulu muodot ja tasot.

Opiskelija tuntee rakennusalan työturvallisuutta koskevat keskeiset säädökset. Opiskelija tuntee eri osapuolten vastuut ja tehtävät.

Opiskelija ymmärtää rakentamisen osana yhteiskunnan toimintaa.

**AT00CB32 Työmaatekniikka: 3 op**

**Osaamistavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on ymmärtää työvaiheet työlajeittain, työmenetelmät, työmaan perustaminen, aluesuunnitelman laatiminen sekä tehtäväsuunnitelman laatiminen.

**AT00CB33 Tuotannon suunnittelu: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa rakennushankkeen tuotannonohjausmenetelmät projekti- ja tehtävätasolla. Opiskelija osaa tehdä tehtäväsuunnitelmat ja resurssilaskelmat. Opiskelija tuntee erilaiset aikataulumuodot ja ymmärtää rakennushankkeen ajallisen suunnittelun välttämättömyyden. Opiskelija ymmärtää sekä rakentamisen että toiminnan laadun merkityksen, osaa laatia työmaan laatusuunnitelman. Opiskelija tuntee rakennushankkeen määrien hallintamenetelmät, riskien hallinnan, tiedotuksen yms. ja niiden merkityksen rakennushankkeelle. Opiskelija tuntee työturvallisuutta koskevan lainsäädännön ja aihealueen käsitteet.

**AT00CB34 Kustannushallinnan perusteet: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa suunnittelu- ja toteutusvaiheen kustannushallinnan menetelmät. Opiskelija hallitsee rakennushankkeen kustannuslaskennan perusteet, tehtävät ja kustannuksiin vaikuttavat tekijät, osaa määrä- ja kustannuslaskennan perusteet, osaa laatia maarakennus- tai talonrakennuskohteen kustannuslaskelman ja tarjouksen. Opiskelija tuntee rakentamisen aikaisen kustannushallinnan ja jälkilaskennan menettelytavat.

**TLPRINFRA22S-1011 Rakennushanke: 15 op****AT00CB35 Tietomallintamisen perusteet ja työkalut: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee tietomallintamisen peruskäsitteet ja tietomallipohjaisen rakentamisen prosessin periaatteet sekä osaa tietomallipohjaisten suunnitteluohjelmien ja mallien tarkasteluohjelmien peruskäytön.

**AT00CB36 Johtaminen ja esimiestyö: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää esimiestoiminnan peruseriaatteet ja tietää mitä vaatimuksia esimiehen ja alaisen yhteistyölle asetetaan. Opiskelija tuntee esimiehen tehtävät, velvollisuudet ja vastuut työlänsäädännön noudattamisessa ja työturvallisuusasioissa. Opiskelija saa valmiudet kehittää omia johtamisominaisuuksiaan.

**AT00CB37 Rakennuttaminen: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa rakennuttamisen tehtävät, rakentamiseen ja tarjouskilpailuun liittyvät asiakirjat, suunnitteluun ja toteutukseen liittyvät sopimukset ja rakennuttamisprojektin periaatteet

tavanomaisissa urakoissa. Opiskelija tuntee rakennusalalla käytettävät urakkamuodot ja menettelytavat ja osaa arvioida niiden soveltuvuutta. Opiskelija tietää rakennuttajan ja työmaavalvojan tehtävät sekä vastuukysymykset.

### **AT00CB38 Projektityö: 6 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Talonrakennustekniikka:

Opiskelija ymmärtää tietomallipohjaisen talonrakennushankkeen prosessin eri vaiheet ja osaa laatia tietomallipohjaisia suunnitelmia sekä hyödyntää malleja hankkeen eri vaiheissa. Opiskelija ymmärtää talonrakennushankkeen eri vaiheiden muodostaman kokonaisuuden.

Opiskelija osaa insinööriammattissa tarvittavat esiintymis- ja edustustaidot sekä tutkimuksen raportoinnin.

Projektityö voidaan toteuttaa soveltuvina työelämän toimeksiantoina.

Inratekniikka:

Opiskelija osaa laatia laajan verkostohankkeen suunnittelutyön tai erikseen määriteltävän hankekokonaisuuden selvitystyön. Opiskelija osaa toimia monialaisen suunnitteluryhmän jäsenenä. Opiskelija osaa laatia suunnittelutyön tietomallipohjaisesti urakkalaskentaa varten. Opiskelija osaa insinööriammattissa tarvittavat esiintymis- ja edustustaidot sekä tutkimuksen raportoinnin.

Projektityö voidaan toteuttaa soveltuvina työelämän toimeksiantoina.

### **TLPRINFRA22S-1003 Täydentävä osaaminen: 60 op**

#### **TLPRINFRA22S-1012 Infratekniikka I: 15 op**

#### **AT00CD32 Tiesuunnittelun perusteet: 4 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee teiden suunnitteluvaiheet ja niitä koskevan lainsäädännön. Hän osaa liikenneteknisen mitoituksen ja geometrian suunnittelun periaatteet sekä osaa työssään huomioida kestävä kehityksen perusteet.

#### **AT00CD33 Kadun suunnittelu: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää kaavoituksen merkityksen katujen suunnittelussa sekä tuntee kadun suunnitteluvaiheet ja siihen liittyvän lainsäädännön. Hän osaa kadun mitoituksen ja geometriasuunnittelun periaatteet.

#### **AT00CD34 InfraCAD ja BIM: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija pystyy tuottamaan maastomallin annetusta aineistosta, suunnittelemaan väylät ja vesihuollon verkostot alan ohjelmistoilla ja tuottamaan suunnitelmista massa- ja määrätiedot.

**AT00CD35 Rautatietekniikan perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa kokonaiskäsityksen rautateihin liittyvistä elementeistä, laitteista, varusteista ja toimintamalleista sekä niiden suhteesta ympäristöön. Opiskelija tuntee ratatekniset määräykset ja ohjeet, joiden perusteella tietää rautatiealueilla työskentelyn ja rautateihin liittyvän suunnittelun edellytykset sekä osaa lukea ratasuunnitelmia.

**TLPRINFRA22S-1014 Infratekniikka II: 15 op****AT00CD36 Hydrologia ja hydraulikka: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää hydrologian suureet ja hallitsee niiden mittausmenetelmät, osaa tulkita havaintoaineistoja ja hankkia rakennushankkeiden edellyttämiä lähtötietoja. Opiskelija osaa hydrostatiikan sekä putkien ja avouomien mitoituksen ja häviöiden laskennan periaatteet, osaa tehdä yksinkertaisia mitoitustehtäviä ja tuntee purkautumisen aukoista ja ylisyoösympadoista.

**AT00CD37 Tien suunnittelu: 4 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella tien poikkileikkauksen, geometriat, kuivatuksen, rakenteet sekä tiehen kuuluvien laitteiden ja varusteiden sijoittelun.

**AT00CD38 Verkostorakentaminen: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa vesihuoltoverkoston uudisrakentamisen ja saneerauksen menetelmät sekä niihin käytettävät materiaalit. Opiskelija osaa ottaa huomioon vesihuoltoverkoston rakentamisen työturvallisuusnäkökohdat.

**AT00CD39 Verkostosuunnittelu: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella yksinkertaisen vesihuoltoverkoston ja valita siihen sopivat laitteet ja varusteet sekä osaa sijoittaa rakenteet suunnittelu-ympäristöön.

**TLPRINFRA22S-1013 Infratekniikka III: 15 op****AT00CD40 Liittymät ja liikennejärjestelmät: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee liikeneeten ja maankäytön välisen yhteyden, liikennetutkimusten perusteet sekä liikenteen vaihtelumuodot. Hän tietää liikenneturvallisuuteen vaikuttavat tekijät sekä liikenteen hallinnan perusteet. Opiskelija tuntee liittymätyypit sekä osaa suunnitella tasoliittymän.

**AT00CD41 Ympäristögeotekniikka: 3 op****Osaamistavoitteet**

Kehittää geoteknistä ajattelutapaa ja ongelmanratkaisutaitoja; omaksua alan tiedonhakumenetelmiä ja esitystaitoja; tietää maapohjan merkitys kaavoituksessa; omaksua ympäristögeotekniikan suunnittelun ja rakentamisen perusteet.

**AT00CD42 Infran kunnossapito: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee väylärakenteiden elinkaariajattelun ja pystyy soveltamaan sitä väylien kunnossapitoon. Hän osaa päällysrakenteiden vaurioitumismekanismit sekä hoidon ja kunnostuksen pääperiaatteet.

**AT00CD43 Mittaus- ja automaatiotekniikka: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tietää inframittauksen keskeiset määräykset ja ohjeet sekä työmaan tyypilliset mittaukset. Opiskelija osaa koneohjausmallinnuksen sekä laserkeilauksen perusteet.

**KTE2190 Sillanrakennuksen perusteet: 3 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee eri siltatyypit ja niiden käyttökohteet: osaa taulukkojen avulla mitoittaa siltojen kuormitukset: osaa laatia sillan yleispiirustuksen: tunnistaa siltojen rakentamismenetelmät ja osaamuotti-, teline- ja raudoitustyöt: tietää siltojen laatuvaatimukset ja hallitsee kunnossapito- ja korjaustyöt.

**TLPRINFRA22S-1015 Valinnainen moduuli: 15 op****TLPRINFRA22S-1004 Harjoittelu: 30 op****HA00CD55 Harjoittelu: 10 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- kuvailla työhön liittyviä ilmiöitä ja käyttää siihen liittyviä keskeisiä käsitteitä
- toimia tuloksellisesti työyhteisön käytäntöjen ja ammattialan eettisten periaatteiden mukaisesti
- käyttää opittuja tekniikoita, työtapoja, malleja ja prosesseja
- toimia asiakaslähtöisesti työyhteisön vuorovaikutustilanteissa ja yhteistyöverkostoissa
- arvioida ja kehittää omaa osaamistaan suhteessa työpaikalla tehtävään työhön

**HA00BU60 Harjoittelu 2: 10 op**

**Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- kuvailla työhön liittyviä ilmiöitä ja käyttää siihen liittyviä keskeisiä käsitteitä
- toimia tuloksellisesti työyhteisön käytäntöjen ja ammattialan eettisten periaatteiden mukaisesti
- käyttää opittuja tekniikoita, työtapoja, malleja ja prosesseja
- toimia asiakaslähtöisesti työyhteisön vuorovaikutustilanteissa ja yhteistyöverkostoissa
- arvioida ja kehittää omaa osaamistaan suhteessa työpaikalla tehtävään työhön

**HA00BU61 Harjoittelu 3: 10 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- kuvailla työhön liittyviä ilmiöitä ja käyttää siihen liittyviä keskeisiä käsitteitä
- toimia tuloksellisesti työyhteisön käytäntöjen ja ammattialan eettisten periaatteiden mukaisesti
- käyttää opittuja tekniikoita, työtapoja, malleja ja prosesseja
- toimia asiakaslähtöisesti työyhteisön vuorovaikutustilanteissa ja yhteistyöverkostoissa
- arvioida ja kehittää omaa osaamistaan suhteessa työpaikalla tehtävään työhön

**TLPRINFRA22S-1005 Opinnäytetyö: 15 op****AO00BU62 Opinnäytetyön suunnittelu: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- kuvata opinnäytetyönsä tavoitteet ja keskeisen sisällön
- suunnitella ja kuvata oman opinnäytetyöprosessinsa vaiheet
- ottaa huomioon mahdolliset tutkimuslupa- ja tekijänoikeusasiat.

**AO00BU63 Opinnäytetyön toteutus: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- toteuttaa opinnäytetyön hyväksytyin opinnäytetyösuunnitelman pohjalta.

**AO00BU64 Opinnäytetyön raportointi ja viimeistely: 5 op****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- esittää opinnäytetyönsä tulokset tai tuotoksen
- raportoida opinnäytetyönsä kirjallisesti LAB-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeen mukaisesti
- osaa kirjoittaa kypsyysnäytteen.