

## Hämeen ammattikorkeakoulu

# Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka (insinööri)

### KOULUTUKSEN OSAAMISTAVOITTEET

Suomen kansallisvarallisuus koostuu pääosin rakennetusta ympäristöstä. Rakennukset ja rakennettu ympäristö muodostavat laajan ja yhteiskunnan kaiken toiminnan kannalta keskeisen kokonaisuuden, jonka ylläpitämisessä ja kehittämisessä tarvitaan rakennusinsinöörin osaamista.

Kestävälle uudis- ja korjausrakentamiselle on jatkuva tarve. Uudisrakentamisen rinnalla on suuri ja kasvava tarve korjata ja kehittää olemassa olevaa rakennuskantaa. Toimivat, taloudelliset ja terveelliset rakennukset ovat kaiken yhteiskunnallisen toiminnan edellytys.

Rakentaminen toimintana kehittyy. Tekninen kehitys tuo uusia tarpeita ja mahdollisuuksia samalla osaamistarpeet muuttuvat. Aiempaa useammin suunnittelun, tuotannon ja omaisuuden hallinnan pohjalla ovat tietomallit.

Rakennusinsinööri on arvostettu alan osaaja, jonka osaaminen perustuu vahvaan tekniikan osaamiseen ja kykyyn soveltaa osaamista hyvin erilaisissa tilanteissa. Insinöörikoulutus antaa hyvän pohjan uralle, jossa karttuva kokemus ja hyvät valmiudet jatkuvaan oppimiseen ja uuden omaksumiseen mahdollistavat etenemisen.

Koulutuksen tuloksena sinulle syntyy osaamista, joka mahdollistaa toimimisen asiantuntijana kansainvälisellä rakennusalalla. Osaamisen ytimenä on vahva rakentamisen perusteiden hallinta ja kyky toimia monissa eri ympäristöissä vuorovaikutuksessa asiantuntijoiden, sidosryhmien ja asiakkaiden kanssa. Osaamisesi edistää kestävän kehityksen tavoitteita. Opintojen aikana valitset suuntautumisvaihtoehdoksi talonrakentamisen rakennesuunnittelun tai rakentamistalouden.

### KOULUTUKSEN SISÄLTÖ

Huom! HAMKin hakijanoppaasta poiketen syksyllä 2021 alkavalle ryhmälle ei ole tarjolla erillistä infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehtoa. Yhdyskuntatekniikan opintoja voi tutkintoon sisällyttää muiden koulutusten tarjonnasta.

Rakentamisen suunnitteluun ja työnjohtamiseen liittyvät tehtävät ovat luvanvaraisia. Näihin osallistuvien henkilöiden pätevyyttä arvioidaan rakennuslupaa haettaessa. Kyseiset pätevyydet syntyvät koulutuksen ja työkokemuksen yhdistelmästä.

Rakennesuunnittelun suuntautumisvaihtoehdossa saavutetaan vaativan luokan suunnittelutehtäviin liittyvä osaaminen. Opintojen aikana tehtävät valinnat määrittävät tarkemman sisällön suunnittelutehtävistä. HAMKin tarjonta mahdollistaa betoni- ja puurakenteiden sekä kosteusvaurion korjaussuunnittelijan tehtävissä vaadittavan koulutuksen. Osa opinnoista on vapaasti valittavia ja valintoja tehdessäsi voit suunnitella opintosi sisältämään teräsrakenteiden tai pohjarakenteiden suunnittelun pätevyydessä vaadittavan koulutuksen. Opiskelijavaihto ulkomailta on mahdollisuus samalla lisätä kansainvälistä osaamista ja kokemusta.

Rakentamistalouden suuntautumisvaihtoehdossa opit rakennuttamista, rakentamistaloutta ja rakennushankkeen johtamista. Tunnet rakentamisen prosessin, mikä antaa sinulle monipuoliset

mahdollisuudet toimia rakentamisen tuotannon erilaisissa tehtävissä rakentamisen eri vaiheissa. Rakentamistalouden suuntautumisvaihtoehdon opinnot sisältävät vastaavaan työnjohtajan pätevyyteen vaadittavat opinnot.

Erilaisiin yritysprojekteihin ja tapahtumiin osallistuessasi saat valmiuksia yrittäjyyteen. Työelämäprojektit sekä erilaiset vierailut ja tapahtumat ovat kiinteä osa opintojasi ja vauhdittavat työllistymistäsi. Kasvatat ammatillista verkostoasi jo opiskeluaikana.

Yrittäjyys on asennetta, valmiuksia ja toimintaa mahdollisuuksien etsimiseksi ja hyödyntämiseksi. Tavoitteena on yrittäjyysasenteiden ja -valmiuksen vahvistaminen, korkeakoulupohjaisen yrittäjyyden synnyttäminen ja olemassa olevan yritystoiminnan uudistaminen ja kehittäminen. Rakentamistalouden suuntautumisvaihtoehto antaa sinulle yritystoiminnan osaamista rakennusyrittäjyksen näkökulmasta.

Kehität kielitaitoasi ja saat kokemusta kansainvälisestä tiimityöskentelystä. Osallistut opintojen aikana yhteisiin projekteihin HAMKin kansainvälisten opiskelijoiden kanssa Suomessa ja lisäksi opintojesi aikana teet yhteistyötä ulkomaisten kumppanikorkeakoulujen opiskelijoiden kanssa. Voit sisällyttää opintoihisi joustavasti työharjoittelua ja opiskelua ulkomailla.

Kestävä rakentaminen on vastuullista rakentamista, joka käsittää koko rakennuksen elinkaaren raaka-aineiden hankinnasta, rakentamisen aikaisesta tapahtumista rakennuksen käytön ja ylläpidon kautta rakennuksen tai sen osien uudelleen käyttöön tai materiaalien kierrätykseen ja loppusijoitukseen. HAMKin rakennusinsinööriopiskelutuksessa korjausrakentaminen on vahvasti esillä. Rakennusten kannattavan käyttöiän pidentäminen esimerkiksi korjaamalla, käyttötarkoitusta muuttamalla tai energiatehokkuutta parantamalla on kestävää.

Koulutuksessa tehdään yhteistyötä HAMKin tutkimusyksiköiden kanssa opetuksessa, työharjoittelussa, työelämäprojekteissa ja opinnäytetöissä. Opintojen aikana sinulla on mahdollisuus osallistua muiden koulutusten opiskelijoiden kanssa yhteistyössä esimerkiksi Design Factory -projektiin, opit soveltamaan innovaatioprosessia ja -menetelmiä työelämän haasteiden ratkaisemiseen.

Tekniikan alan ammattilainen tarvitsee kielitaitoa ja viestintäosaamista. Kieli- ja viestintäopinnoissa kehität raportointi- ja esiintymistaitoja. Tavoitteena on sujuvuus erilaisissa työelämän vuorovaikutustilanteissa. Työelämälähtöiset englannin, ruotsin ja viestinnän opinnot liittyvät kiinteästi muihin ammattiopintoihin. Englannin kielessä tavoitteena on saavuttaa eurooppalaisen kielitaidon viitekehysten mukainen taitotaso B2. Ruotsin kielessä tavoitteena ovat B1-tasoa vastaavat taidot.

Matemaattiset valmiudet ovat olennainen osa insinöörin ammattitaitoa. Matemaattis-luonnontieteellistä osaamista tarvitaan ammatillisen ymmärryksen saavuttamiseen ja teknisten ongelmien ratkaisemiseen. Matematiikkaa sovelletaan eri ammateissa eri tavoin, mutta kaikille insinöörialoille keskeisiä osa-alueita ovat algebra, geometria, lineaarialgebra, tilastomatematiikka sekä differentiaali- ja integraalilaskenta.

Opintosi valmentavat sinua kohti ammatillista kasvua ja elinikäistä oppimista. Opit työskentelemään erilaisissa työyhteisöissä, toimimaan eettisesti työelämässä ja etsimään innovatiivisia ratkaisuja alasi haasteisiin.

## OPINTOJEN RAKENNE

Insinööriopintojen laajuus on 240 opintopistettä. Opintojen alussa suoritetaan kaikille yhteiset rakennustekniikan perusopinnot, joiden laajuus on 90 opintopistettä. Perusopintojen jälkeen rakennesuunnittelun ja tuotannon suuntautumisvaihtoehtojen opinnot eroavat osin toistaan. Opinnot koostuvat 15 opintopisteen moduuleista.

#### YDINOSAAMINEN JA PROFILOIVA OSAAMINEN

Moduuli on 15 opintopisteen osaamiskokonaisuus, joka on rakennettu jonkin työelämän ilmiön ympärille. Moduulille on laadittu osaamistavoitteet ja arviointikriteerit, jotka määrittävät moduulin suorituksessa arvioitavat osaamiset.

Ydinosoamisen opinnot ja opinnäytetyö ovat tutkinnon suorittajalle pakollisia moduuleja. Opintoihin kuuluu 30 opintopisteen harjoittelu. Harjoittelu kuuluu ydinosoamiseen. Profiloivat opinnot ovat valinnaisia tai vaihtoehtoisia moduuleja, joilla opiskelija voi suunnata omaa osaamista omien uratavoitteiden mukaisesti. Vaihtoehtoisia opintoja voit valita myös koko HAMK:n tarjonnasta, muista kotimaisista tai kansainvälisistä korkeakouluista.

#### OPINNÄYTETYÖ

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyön laajuus on 15 op. Opinnäytetyön tavoitteena on vahvistaa sekä yleisiä työelämävalmiuksia että alakohtaisia ammatillisia kompetensseja.

Opinnäytetyön tekeminen on oppimisprosessi, jossa opiskelija oppii työskentelemään tutkivalla, analyysoivalla ja kehittäväällä työotteella.

#### SIJOITTUMINEN TYÖELÄMÄÄN

Valmistuttuasi voit työskennellä esimerkiksi erilaisissa rakennuttamis- tai suunnittelupalveluja tarjoavissa yrityksissä, rakennustuoteteollisuudessa, rakennustyömailla, rakennusyrityksen tai julkishallinnollisen organisaation teknisissä toimistoissa, kiinteistöjen huollosta ja ylläpidosta vastaavissa yrityksissä tai rakennusvalvonnassa.

Rakennusinsinöörin koulutus on arvostettu ja alalla on suuri tarve osaajista. Alalla on tarjolla hyvin erilaisia tehtäviä ja osaajien etenemismahdollisuudet ovat hyvät.

Koulutus avaa jatko-opintomahdollisuuden ylempään ammattikorkeakoulu- ja yliopistotutkintoon ja mahdollistaa kouluttautumisen ammatilliseksi opettajaksi.

code	name	1	2	3	4	sum
INRA21A-1006	Ydinosoaminen					120
<b>INRA21A-1009 Rakennusalan toimintaympäristö</b>						<b>15</b>
RA00DQ00	HAMK Diili	3				3
RA00DQ02	Rakennushanke suunnittelu ja vaiheet	4				4
RA00DQ01	Rakennusmateriaalit	2				2
KM00CV11	Algebra	3				3
RA00DQ06	Johdanto tekniikan fysiikkaan	3				3
<b>INRA21A-1003 Rakennusalan perusteet</b>						<b>15</b>
RA00DQ03	Geotekniikka	2				2
RA00DQ14	Mittaustekniikka	2				2
RA00DQ05	Tietotekniikka, CAD -suunnittelu ja tietomallintaminen	3				3
KM00CV13	Geometria ja lineaarialgebra	3				3
RA00DQ04	Kemia	2				2

KM00DE44	Tekniikan viestintä 1	3		3
<b>INRA21A-1004 Pientalohanke</b>				<b>15</b>
RA00DQ07	Pientalohankkeen suunnittelu	3		3
RA00DQ09	Pientalohankkeen tuotannosuunnittelu	3		3
RA00DQ15	Betonitekniikka	2		2
RA00DQ08	Statiikka 1	3		3
KM00CV61	Differentiaalilaskenta	2		2
KM00DE46	Tekniikan englanti 1	2		2
<b>INRA21A-1005 Pientalon rakenteet</b>				<b>30</b>
RA00DQ12	Rakennesuunnittelun perusteet	3		3
RA00DQ16	Rakennustyömaan turvallisuus	3		3
RA00DQ13	Talotekniikka	2		2
RA00DQ11	Rakennusfysiikka	3		3
RA00DQ10	Statiikka 2	2		2
KM00CV62	Integraalilaskenta	2		2
INRA21A-1010	Asuinrakentaminen			15
RA00DQ69	Pohjarakentaminen 1	3		3
RA00DQ70	Betonirakentaminen 1	3		3
RA00DQ71	Työmaatekniikka	4		4
RA00DQ72	Lujuusoppi 1	2		2
KM00DE47	Tekniikan englanti 2	3		3
<b>INRA21A-1011 Kestävä rakentaminen</b>				<b>15</b>
RA00DQ73	Kestävä kehitys rakentamisessa	7		7
RA00DQ75	Lujuusoppi 2	3		3
KM00DE42	Tekniikan ruotsi 1	2		2
KM00DE45	Tekniikan viestintä 2	3		3
<b>INRA21A-1020 Harjoittelu</b>				<b>30</b>
RA00DR11	Harjoittelu 1	5	5	10
RA00DR12	Harjoittelu 2	5	5	10
RA00DR13	Harjoittelu 3		10	10
INRA21A-1007	Profiloiva osaaminen			0-135
<b>INRA21A-1012 Digitaalisuus rakentamisessa</b>				<b>15</b>
RA00DQ76	Rakentamistalous	4		4
RA00DQ77	Tietomallinnus 1	5		5
RA00DQ78	Tulevaisuuden teknologiat rakentamisessa	3		3
KM00DE43	Tekniikan ruotsi 2	3		3
<b>INRA21A-1013 Laajarunkoiset rakenteet</b>				<b>15</b>
RA00DQ79	Puurakentaminen ja puurakentamisen tuotteet	2		2
RA00DQ80	Teräsrakentaminen	2		2
RA00DQ81	Manufacturing of Steel Structures	3		3

RA00DQ82	Pohjarakentaminen 2		5	5
RA00DQ83	Projektinhallinta		3	3
<b>INRA21A-1014 Rakenteiden suunnittelu</b>				<b>0-15</b>
RA00DQ84	Betonirakenteet 1		6	6
RA00DQ85	Puurakenteet 1		5	5
RA00DQ86	Structural Analysis		4	4
<b>INRA21A-1015 Rakennushankkeen johtaminen</b>				<b>0-15</b>
RA00DQ96	Työnjohto ja esimiestoiminta		4	4
RA00DQ97	Rakennushankkeen laadunvarmistus ja tuotannonohjauksen perusteet		3	3
RA00DQ98	Aikataulusuunnittelu		3	3
RA00DQ99	Rakentamistalous 2		5	5
<b>INRA21A-1016 Betonirakenteiden suunnittelu</b>				<b>0-15</b>
RA00DQ87	Rakenteiden mekaniikka		5	5
RA00DQ88	Betonirakenteet 2		2	2
RA00DQ89	Betonirakentaminen 2		3	3
RA00DQ95	Basics of Structural Steel Design		5	5
<b>INRA21A-1017 Rakennushankkeen yleissuunnittelu</b>				<b>0-15</b>
RA00DR00	Hankkeen ajallinen suunnittelu		3	3
RA00DR01	Määrä- ja kustannuslaskenta		3	3
RA00DR02	Työmaasuunnittelu		3	3
RA00DR03	Hankinta ja logistiikka		3	3
RA00DR04	Sopimukset rakentamisessa		3	3
<b>INRA21A-1018 Vaativien rakenteiden suunnittelu</b>				<b>0-15</b>
RA00DQ90	Puurakenteet 2		3	3
RA00DQ91	Tietomallinnus 2		3	3
RA00DQ92	Finite Element Method		4	4
RA00DQ93	Rakennesuunnittelun projektityö		5	5
RA00DQ94	Advanced Steel Structures Design		5	5
<b>INRA21A-1019 Korjausrakentaminen</b>				<b>0-15</b>
RA00DR05	Sisäympäristöolosuhteet		3	3
RA00DR06	Kuntotutkimusmenetelmät		3	3
RA00DR07	Rakenteiden vaurioituminen		3	3
RA00DR08	Lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu		3	3
RA00DR09	Korjausrakentamisen suunnittelu		3	3
RA00DR10	Korjausrakentamisen tuotanto		3	3
<b>INRA21A-1001 Kehittyvä osaaja</b>				<b>0</b>
VR00BU93	Ruotsin suullinen osaaminen			0
VR00BU94	Ruotsin kirjallinen osaaminen			0
INRA21A-1008	Opinnäytetyö			15

<b>9900CQ19</b>	<b>Opinnäytetyö – Suunnittelu</b>	<b>5 5</b>
<b>9900CQ20</b>	<b>Opinnäytetyö – Toteutus</b>	<b>5 5</b>
<b>9900CQ21</b>	<b>Opinnäytetyö – Viimeistely</b>	<b>5 5</b>
<b>9900CQ22</b>	<b>Opinnäytetyö – Kypsyysnäyte</b>	<b>0</b>

## **INRA21A-1006 Ydinosaaminen: 120 op**

## **INRA21A-1009 Rakennusalan toimintaympäristö: 15 op**

### **RA00DQ00 HAMK Diili: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

HAMK Diili on osa Rakennusalan toimintaympäristö moduulia.

Diili työskentelyssä tutustut opiskelijaryhmääsi sekä rakennusalan ilmiöihin ja toimijoihin työelämälähtöisessä haasteessa. Opintojakson aikana tutustu HAMK-opintojen sisältöön ja toteutustapaan. Opinnon jälkeen osaat käyttää HAMKin opintoihin liittyviä tietojärjestelmiä.

#### **Sisältö**

Diili-työskentelyssä opit:

- Työskentelemään tiimin jäsenenä
- Etsimään, analysoimaan, tunnistamaan ja soveltamaan merkityksellistä tietoa.
- Määrittelemään ja tekemään perusteltuja valintoja ja päätöksiä saadun haasteen ratkaisemiseksi.
- Luomaan ja kehittämään ratkaisuideoita ja konsepteja.
- Suunnittelemaan ja tuottamaan prototyypin ratkaisun kokeilemiseksi.
- Arvioimaan ratkaisua asiakkaan kanssa.
- Parantamaan ratkaisua ja viestimään siitä asiakkaalle sekä tiimillesi.
- Ottamaan riskiä, sietämään ja hallitsemaan epätietoisuutta.

### **RA00DQ02 Rakennushankkeen suunnittelu ja vaiheet: 4 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan toimintaympäristö moduulia.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät rakennushankkeen suunnittelun ja sen vaiheet. Osaat tulkita rakennushankkeen rakennus- ja rakennesuunnitelmia ja osaat käyttää niitä rakennustyömaan käytännön laskentatehtävissä. Tunnet ympäristöministeriön ohjeet suunnitelmista sekä työnjohtajien ja suunnittelijoiden pätevydestä.

#### **Sisältö**

- Rakentamisen osapuolet
- Työnjohtajan ja suunnittelijan pätevyys
- Rakentamisen suunnitelmat
- Suunnitelmien säännöt, mittakaavat ja piirustusmerkinnät.
- Suunnitelmien tulkitseminen ja määrätietojen tuottaminen suunnitelmista

#### **Arviointikriteerit**

**Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**RA00DQ01 Rakennusmateriaalit: 2 op****Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan toimintaympäristö moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnet talorakentamisessa yleisimmin käytetyt rakennusmateriaalit, niiden keskeiset ominaisuudet ja käyttökohteet. Ymmärrät rakennusmateriaalien käyttäytymiseen ja pitkäaikaiskestävyyteen liittyviä ilmiöitä ja rakennusmateriaaleihin liittyviä suureita. Ymmärrät materiaalien vaikuttavia eroja kestävän kehityksen näkökulmasta kattaen niiden koko elinkaaren. Löydät rakennusmateriaalien ominaisuuksiin liittyvää tietoa, osaat valita tarkoituksenmukaisen materiaalin ja asennustavan sekä laatia huolto-ohjeen.

**Sisältö**

- Materiaalitekniset ominaisuudet
- Rakennusmateriaalien ominaisuudet, valmistus ja käyttö
- Materiaalien kierrätettävyys
- Betoni, puu, teräs
- Kivi, harkot, laastit
- Lämmön-, kosteuden- ja vedeneristeet
- Pintamateriaalit

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**KM00CV11 Algebra: 3 op****Osaamistavoitteet**

Algebran keskeisiä tavoitteita on, että

- hallitset algebran peruskäsitteistön
- opit funktioiden ja kuvaajien peruskäsitteet
- osaat muodostaa ongelmasta tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt ja ratkaista ne

**Sisältö**

Opintojakson sisältöinä ovat lausekkeiden sieventäminen, mm. potenssi ja polynomilausekkeet, sekä 1. ja 2. asteen yhtälö, 1. ja 2. asteen polynomifunktio ja funktioiden kuvaajat sovelluksineen, yhtälöryhmät. Eksponentti- ja logaritmifunktiot, eksponenttiyhtälöt sovelluksineen.

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Osaat laskea peruslaskuja, vaikka ratkaisujen kirjoittamisessa oikealla tavalla on vielä haasteita. Osaat sieventää lausekkeitä, laskea funktion arvon ja ratkaista ensimmäisen ja toisen asteen yhtälöitä

**Hyvä (3-4)**

Osaat laskea haastavampiakin tehtäviä, ja pystyt kirjoittamaan ratkaisut riittävän selkeästi. Osaat yhdistää oikean ”työkalun” oikeaan ongelmaan. Edellisen lisäksi ymmärrät logaritmin ja eksponenttifunktion käsitteet ja osaat ratkaista eksponenttiyhtälöitä ja yhtälöryhmiä. Ymmärrät ja osaat hahmotella funktioiden kuvaajia, ja hallitset kuvaajan ja funktion lausekkeen välisiä yhteyksiä

**Kiitettävä (5)**

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastausten järkevyyden

**RA00DQ06 Johdanto tekniikan fysiikkaan: 3 op****Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan toimintaympäristö-moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnet fysiikan perussuureet ja osaat käyttää SI-järjestelmän yksiköitä laskutoimituksissa sekä tehdä yksikkömuunnoksia. Osaat arvioida mittausvirheitä ja suorittaa yksinkertaisen virhetarkastelun. Tunnet liikeopin peruslait ja osaat lukea erilaisissa koordinaatistoissa olevia kuvaajia.

**Sisältö**

- Yksiköt ja suureet, SI-järjestelmä
- Mittaustulosten käsittely
- Mittaustarkkuus
- Yksinkertainen virhetarkastelu
- Keskinopeus ja keskivauhti
- Tasaisesti muuttuva liike
- Pystysuora heittoliike
- Vaino heittoliike
- Suhteellinen nopeus

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Osaat fysiikan keskeiset perussuureet ja osaat ratkaista yksinkertaisia liikeopin ongelmia. Tunnistat mittauksiin liittyviä keskeisiä käsitteitä ja ymmärrät mittausvirheiden vaikutukset mittaustuloksiin

**Hyvä (3-4)**



Osaat käsitellä mittaustuloksia ja suorittaa yksinkertaisen virhetarkastelun.  
Hallitset fysiikan perussuureet ja osaat itsenäisesti ratkaista liikeopin perustehtäviä.

**Kiitettävä (5)**

Hallitset liikeopin peruslait ja osaat soveltaa niitä käytännön tehtävissä sekä ratkaista itsenäisesti soveltavia liikeopin tehtäviä.

Osaat valita oikean ratkaisumenetelmän eri tilanteissa ja hallitset graafiset kuvaajat ja ymmärrät niiden havainnollistavan merkityksen fysiikassa.

**INRA21A-1003 Rakennusalan perusteet: 15 op****RA00DQ03 Geotekniikka: 2 op****Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan perusteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnistat Suomen yleisimmät kivilajit ja tiedät kallioperän laatuluokituksen perusteet sekä tyypilliset geologiset maakerrostumat syntytapoineen.

Osaat nimetä maalajit. Tunnet käsitteet ja ilmiöt sekä selviät yksinkertaisista laskuista, jotka liittyvät maalajien rakenne- ja hydraulisiin ominaisuuksiin, pohjaveteen ja muuhun kosteuteen, routaan sekä routimiseen.

**Sisältö**

- Suomen kallioperä- ja maaperägeologian perusteet,
- Maalajiluokitus
- Maalajien rakenneominaisuudet
- Hydrauliset ominaisuudet
- Pohjavesi
- Routa ja routiminen

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**RA00DQ14 Mittaustekniikka: 2 op****Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan perusteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnet rakennusmittauksissa käytettäviä koordinaatti- ja korkeusjärjestelmiä ja osaa suorittaa mittauksia sekä laskutehtäviä niitä käyttäen. Osaat soveltaa

tasogeometrian tehtävissä trigonometrisiä funktiota, tunnet mittakaavan ja yhdenmuotoisuuden.

### Sisältö

- Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät
- Etäisyyden ja korkeuserojen mittaaminen
- Geodeettiset laskutehtävät rakennusmittauksissa
- Rakenteiden paikalleen mittaus

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### Hyvä (3-4)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## RA00DQ05 Tietotekniikka, CAD -suunnittelu ja tietomallintaminen: 3 op

### Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan perusteet moduulia.

Opintojakson suorituksen jälkeen CAD-piirtämisen ja tietomallinnuksen periaatteet ovat sinulle tuttuja, ymmärrät ohjelmistojen toimintaa ja sovellat osaamista 2D-kuvien piirtämiseen. Tunnet tietomallinnuksen perusteet.

### Sisältö

- Tietokoneavusteisen suunnittelun perusteet
- CAD -piirtäminen
- Tietomallinnuksen perusteet
- Pientalon pohjapiirustusten laatiminen

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### Hyvä (3-4)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## KM00CV13 Geometria ja lineaarialgebra: 3 op

**Osaamistavoitteet**

Geometrian ja lineaarialgebran keskeisiä tavoitteita ovat, että

- omaksut trigonometrian ja geometrian peruskäsitteet
- ymmärrät vektorin käsitteen ja osaat soveltaa niitä käytännön ongelmissa
- opit matriisin käsitteen ja yleisimmät laskutoimitukset sekä osaat soveltaa matriiseja lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisemisessa

**Sisältö**

Suorakulmaisen ja yleisen kolmion ratkaiseminen, trigonometriset funktiot ja yhtälöt, vektorit erilaisine sovelluksineen, vektorin koordinaatti- ja napakoordinaattimuoto, matriisien alkeet, yhtälöryhmien ratkaiseminen matriisien avulla

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät kolmioiden, vektorien ja matriisien peruskäsitteet ja osaat niiden peruslaskutoimitukset

**Hyvä (3-4)**

Osaat yhdistää oikean ”työkalun” oikeaan ongelmaan. Osaat ratkaista sujuvasti vinokulmaisia kolmioita erilaisista lähtötilanteista. Osaat hahmottaa annetun ongelman vektorien avulla silloin, kun se on järkevää ja yhdistää ratkaisussa muita aiemmin opittuja matematiikan taitoja. Hallitset yhtälöryhmän ratkaisemisen matriisien avulla

**Kiitettävä (5)**

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastausten järkevyyden

**RA00DQ04 Kemia: 2 op****Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Rakennusalan perusteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät kemian peruskäsitteet ja kemian merkityksen rakennustekniikassa.

Ymmärrät rakennusmateriaaleihin kohdistuvia kemiallisia kuormituksia ja niiden vaikutuksia.

**Sisältö**

- Aineen rakenne (atomimalli)
- Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä
- Atomit ja molekyylit
- Yhdisteet ja seokset
- Aineen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
- Olomuodot ja niiden muutokset
- Kemialliset reaktiot
- Kemikaaliturvallisuus

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**KM00DE44 Tekniikan viestintä 1: 3 op**

**Osaamistavoitteet**

Osaat viestiä omalla alallasi ja opinnoissa kirjallisesti ja suullisesti.  
Osaat hakea ja käyttää tietoa lähdekriittisesti.  
Osaat tuottaa työnhaun dokumentteja.

**Sisältö**

Raportoinnin perusteet  
Tiedonhaku  
Lähteiden käyttö  
Työnhaun viestintä  
Esiintymistaito

**INRA21A-1004 Pientalohanke: 15 op**

**RA00DQ07 Pientalohankkeen suunnittelu: 3 op**

**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Pientalohanke moduulia.  
Opintojakson suoritettuasi tunnet Maankäyttö- ja rakennuslain sekä Ympäristöministeriön asetuksen ja ohjeen mukaiset vaatimukset pientalohankkeen lupakuvasuunnittelulle ja suunnitteluasiakirjoille.

**Sisältö**

- Maankäyttö- ja rakennuslaki  
- Talonrakentamisen suunnittelun asiakirjat ja kuvat

**Arviointikriteerit**

**Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## RA00DQ09 Pientalohankkeen tuotannosuunnittelu: 3 op

### Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Pientalohanke moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnistat pientalohankkeen työvaiheet ja tuotantomenetelmiä. Osaat suunnitella ja ohjata pientalohankkeen toteutusta. Ymmärrät kustannushallinnan merkityksen ja osaat laatia pientalohankkeelle budjetin ja kustannusarvioita. Tunnet aikataulusuunnittelun periaatteet ja osaat soveltaa niitä pientalohankkeessa.

### Sisältö

- Pientalohankkeen kustannusrakenne ja budjetointi
- Rakennusalan tuotantokustannusarvioiden laatiminen
- Rakennusosa-arviot
- Rakennushankkeissa käytettävät nimikkeistöt ja jaskentaohjelmistot
- Pientalohankkeen ajallinen hallinta ja yleisaikataulun laadinta

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### Hyvä (3-4)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## RA00DQ15 Betonitekniikka: 2 op

### Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Pientalohanke moduulia.

Opintojakson suoritettuasi Osaat suunnitella tavanomaisen betonin koostumuksen siten, että se täyttää tuoreelle ja kovettuneelle betonille asetetut vaatimukset.

Osaat valmistaa suunnitelmien mukaista tavanomaista betonia. Osaat testata betonin laatuominaisuuksia ja arvioida betonin kelpoisuutta.

Ymmärrät eri tekijöiden vaikutuksen betonimassan ja kovettuneen betonin ominaisuuksiin.

Ymmärrät betonimassan ominaisuuksien säätämisen periaatteet.?

### Sisältö

- Betonin osa-aineet ja niiden ominaisuudet
- Kovettuneen betonin ominaisuudet
- Betonin koostumuksen suunnittelu
- Betonin valmistus ja betonimassan ominaisuudet
- Betonirakentamisen lujuuden kehitys ja laatu tekniikka
- Erityyppisten betonien käyttökohteet, korkealujuusbetonit ja erikoisbetonit, ITB?

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**RA00DQ08 Statiikka 1: 3 op****Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Pientalohanke moduulia.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät statiikan peruskäsitteet ja hallitset rakenteiden tasapainotarkastelut.

**Sisältö**

- Statiikan peruskäsitteet
- Partikkelin voimasysteemin yhdistely ja tasapainotarkastelut
- Jäykän kappaleen mekaniikan perusteet
- Rakenteiden tukireaktioiden laskenta

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

**Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**KM00CV61 Differentiaalilaskenta: 2 op****Osaamistavoitteet**

Differentiaalilaskennan keskeisiä tavoitteita ovat, että

- ymmärrät derivaatan käsitteen määritelmään perustuen
- osaat funktioiden derivoinnin taulukoita tai laskinta käyttäen
- ymmärrät ja osaat soveltaa derivaattaa työkaluna optimoinnissa ja muissa ongelmissa

**Sisältö**

Raja-arvon käsite, derivaatan määritelmä, derivaatan laskutoimitukset alkeisfunktioille sekä yhdistetyille funktioille. Derivaatta muutosnopeutena, funktion kasvun tutkiminen, funktion ääriarvot, optimointi ja muita sovelluksia

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät derivaatan graafisen merkityksen ja osaat laskea alkeisfunktioiden derivaattoja

#### Hyvä (3-4)

Pystyt kirjoittamaan ratkaisut riittävän selkeästi. Osaat laskea tulo-, osamäärä ja yhdistettyjen funktioiden derivaattoja. Osaat tutkia funktion muutosnopeutta ja määrittää funktioiden ääriarvoja

#### Kiitettävä (5)

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastausten järkevyyden

## KM00DE46 Tekniikan englanti 1: 2 op

### Osaamistavoitteet

Opintojakson suoritettuasi osaat laatia opiskeltavaan ammattialaan ja opintoihisi liittyviä tekstejä. Pystyt erottamaan englannin kielen eri rekisterit toisistaan ja soveltamaan niitä erilaisissa työelämän tilanteissa.

Ymmärrät sähköpostietiketin merkityksen työelämässä ja osaat luoda virallisen sävyisen sähköpostiviestin.

Osaat toteuttaa teknisen tuote-esityksen ja kertoa suullisesti tuotteen käyttöönotosta sekä tuotekehityksestä työelämän ja opintojen vaatimalla tavalla.

Hallitset tehokkaan esitystekniikan vaatimukset sekä osaat laatia ja selittää graafisia kuvaajia.

Kykenet seuraamaan oman alasi kehitystä englanniksi, tulkitsemaan ja laatimaan työnhakun liittyviä tekstejä ja kertomaan omasta osaamisestasi ja ammattialastasi

### Sisältö

Tiedonhaun perusteet

Oman ammattialan kuvaus

Kielen eri rekisterit ja virallinen sähköpostiviestintä

Tuotekuvaukset ja tuote-esittely

Esiintymistekniikka

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Pystyy laatimaan ja pitämään lyhyen suullisen esityksen tutusta aiheesta. Englannin kielen perusrakenteissa on ongelmia. Ymmärtää ja osaa käyttää oman alansa perussanastoa. Osaa kirjoittaa lyhyitä, yksinkertaisia tekstejä tutuista aiheista, mutta kielen perusrakenteissa on ongelmia.

#### Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Pystyy laatimaan ja pitämään jäsenellyn esityksen omaan alaansa liittyvästä aiheesta. Esitys on selkeä ja ymmärrettävä, ja sen avainkohdat tulevat ilmi. Hallitsee englannin kielen perusrakenteet ja osaa käyttää niitä niin, että tuotoksessa on vain vähän virheitä. Ymmärtää ja pystyy käyttämään oman alansa erityissanastoa. Kykenee kirjoittamaan tiivistelmän tai tuottaa omaa, johdonmukaista tekstiä käyttäen tilanteeseen sopivaa kielen rekisteriä.

#### Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Pystyy laatimaan ja pitämään selkeän, hyvin jäsenellyn esityksen vaativasta omaan

alaansa liittyvästä aiheesta. Hallitsee englannin kielen rakenteet täysin ja osaa käyttää niitä niin, että virheitä on vain harvoin ja niitä on vaikea huomata. Osaa käyttää laajasti soveltaen ja valikoiden oman alansa erityissanastoa ja -ilmauksia. Pystyy kirjallisessa tekstissä perustelemaan väitteitään järjestelmällisesti ja yksityiskohtaisesti käyttäen tilanteeseen sopivaa kielen rekisteriä.

## **INRA21A-1005 Pientalon rakenteet: 30 op**

### **RA00DQ12 Rakennesuunnittelun perusteet: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Pientalon rakenteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnet kantavien rakenteiden suunnitteluperiaatteet. Osaat määrittää rakennuksiin ja rakenteisiin kohdistuvat kuormat ja arvioida rakennukselle soveltuvat vaihtoehtoiset kantavat rakennejärjestelmät sekä laskea rakenneosien kuormitukset. Tunnet rakennesuunnittelua koskevan normiohjauksen periaatteet ja rajatilamitoituksen perusteet.

#### **Sisältö**

- Rakennesuunnittelutehtävät ja suunnitteluprosessin kulku.
- Rakentamisen normiohjaus, määräysten ja ohjeiden sitovuus, suunnittelijan pätevyys
- Rakennusten runkojärjestelmät ja kantavat rakennusosat
- Kuormien siirtyminen rakennusosalta toiselle ja kantavaan pohjaan
- Rakenteiden kuormat ja kuormitusyhdistelmät
- Rakennesuunnitteluasiakirjat, niiden laatiminen ja esittäminen

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

##### **Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

##### **Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

### **RA00DQ16 Rakennustyömaan turvallisuus: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Pientalon rakenteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi tunnet työturvallisuutta koskevan lainsäädännön ja osaat hakea tarvittavat säädökset lainsäädännöstä ja määräyksistä. Osaat tehdä projektikohtaisen turvallisuuden riskikartoituksen ja suunnitella riskien hallinnan vaatimat toimenpiteet.

Tunnet rakennustyömaan ympäristövaikutukset ja osaat ottaa ne huomioon tuotannossa.

#### **Sisältö**

- Työturvallisuuden lainsäädäntö ja määräykset
- Työsuojelun perusteet
- Työsuojelun vastuut ja organisointi työmaalla



- Turvallisuusjohtaminen ja turvallisuuskustannukset
- Turvallisuusriskien hallinnan periaatteet, työvaihe-ennakkosuunnitelmat
- Projektikohtainen turvallisuuden suunnittelu ja varmistaminen,
- Perehdyttäminen; perehdyttämisen eri muodot; e-perehdytys, yritysکوhtainen ja työpaikkakohtainen Työturvallisuusseuranta ja puuttuminen työturvallisuuspoikkeamiin.

Ympäristövaikutukset ja ympäristöturvallisuus.

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### **Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

#### **Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## **RA00DQ13 Talotekniikka: 2 op**

### **Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Pientalon rakenteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät talotekniikan merkityksen osana rakentamista. Tunnet LVISA-järjestelmien toiminnan perusteet, asennustyöt ja hallitset niiden vaikutukset rakentamisessa. Tunnet kiinteistön automaatiotekniikan mahdollisuudet ja käsitteet sekä sähköjärjestelmien perusteita.

### **Sisältö**

- Uudis- ja korjausrakentamisen taloteknisten järjestelmien (LVISA) toiminta
- Taloteknisten asennusten yhteensovittaminen uudis- ja korjausrakentamisessa
- Lämmitystehon ja energiantarpeen laskennan perusteet
- LVI-järjestelmien kuvaukset
- Kiinteistöautomaatio
- Rakennuksen sähköjärjestelmät ja sähköturvallisuus

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### **Hyvä (3-4)**

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

#### **Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## RA00DQ11 Rakennusfysiikka: 3 op

### Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Pientalon rakenteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät keskeisimmät rakennusfysikaaliset ilmiöt, niitä kuvaavat suureet ja lait. Ymmärrät pientalon rakenneosien toimintaan liittyviä viranomaisvaatimuksia. Ymmärrät pientalon energiatehokkuuteen, kosteustekniseen toimintaan, ääniympäristöön ja paloturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä.

### Sisältö

- Rakennustekniset virtaukset
- Rakennuksen painesuhteet
- Lämmönsiirtymistavat, lämmönläpäisy ja seinämän lämpötilaprofiili
- Kosteus ilmassa ja rakennusmateriaaleissa
- Vesihöyryn konvektio ja diffuusio
- Veden kapillaarinen siirtyminen
- Ääniopin ja meluntorjunnan perusteet
- Viranomaisohjeet ja määräykset

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### Hyvä (3-4)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

#### Kiitettävä (5)

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

## RA00DQ10 Statiikka 2: 2 op

### Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Pientalon rakenteet moduulia.

Opintojakson suoritettuasi osaat ratkaista staattisesti määrättyjen sauvarakenteiden rasisitusjakaumat.

### Sisältö

- Superpositioperiaate
- Palkkien rasisitukset
- Pilareiden rasisitukset
- Kehien rasisitukset
- Ristikoiden sauvavoimien ratkaisu
- Rakenteiden rasisitusten laskenta ATK-ohjelmilla
- 3-ulotteiset rakenteet

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja osaat soveltaa opittua yksinkertaisissa tehtävissä.

#### Hyvä (3-4)

Ymmärrät opintojakson keskeiset käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua tavanomaisissa tehtävissä.

**Kiitettävä (5)**

Ymmärrät opintojakson käsitteet ja niiden väliset yhteydet. Osaat soveltaa opittua haasteellisissa tehtävissä.

**KM00CV62 Integraalilaskenta: 2 op****Osaamistavoitteet**

Integraalilaskennan keskeisiä tavoitteita ovat, että

- ymmärrät integraalin käsitteen määritelmään perustuen
- hallitset integraalifunktion laskemisen taulukoita tai laskinta käyttäen
- osaat soveltaa integraalilaskentaa käytännön ongelmassa

**Sisältö**

Määräämätön ja määrätty integraali määritelmään perustuen. Symbolinen ja numeerinen integrointi. Integrointi sovelluksissa: pinta-ala, pyörähdyskappaleen tilavuus, funktion keskiarvo ja tehollisarvo ja muita sovelluksia

**Arviointikriteerit****Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät integraalin graafisen määritelmän sekä määräämättömän ja määrätyn integraalin eron. Osaat laskea alkeisfunktioiden integraalifunktioita ja yksinkertaisimpia sovelluksia

**Hyvä (3-4)**

Osaat ratkaista haastavampiakin tehtäviä ja pystyt kirjoittamaan ratkaisut riittävän selkeästi. Osaat funktioiden integroimisen taulukoita tai laskinta käyttäen. Osaat soveltaa numeerisen integroinnin menetelmiä sekä ratkaista käytännön ongelmia

**Kiitettävä (5)**

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastaustensa järkevyyden

**INRA21A-1010 Asuinrakentaminen: 15 op****RA00DQ69 Pohjarakentaminen 1: 3 op****RA00DQ70 Betonirakentaminen 1: 3 op****RA00DQ71 Työmaatekniikka: 4 op****RA00DQ72 Lujuusoppi 1: 2 op**

## **KM00DE47 Tekniikan englanti 2: 3 op**

### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suoritettuasi osaat laatia oman alasi raportteja tilanteen vaatimalla rekisterillä.

Ymmärrät kokoustekniikan ja kokousten dokumentoinnin merkityksen työelämässä.

Osaat soveltaa kieli- ja viestintäosaamistasi kirjallisen teknisen raportin laatimisessa ja tunnet erilaisten raporttien erityispiirteet.

Osaat tulkita ja kuvata ongelmatilanteita ja erilaisia prosesseja omalla alallasi suullisesti ja kirjallisesti.

Kykenet löytämään luotettavia ja ajankohtaisia tietolähteitä omalta alaltasi ja raportoimaan niistä.

### **Sisältö**

Tiedonhaku ja lähteiden käyttö

Projektinhallinta

Kokoustekniikka ja kokousten dokumentointi

Tekninen raportointi

Ongelmatilanteet

Prosessikuvaukset

Työnhaku ja urasuunnittelu

Oman ammattialan kehitys ja sen seuraaminen

### **Arviointikriteerit**

#### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Pystyt laatimaan ja pitämään lyhyen suullisen esityksen tutusta aiheesta. Englannin kielen perusrakenteissasi on ongelmia. Ymmärrät ja osaat käyttää oman alasi perussanastoa. Osaat kirjoittaa lyhyitä, yksinkertaisia tekstejä tutuista aiheista, mutta kielen perusrakenteissa on ongelmia.

#### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Pystyt laatimaan ja pitämään jäsennellyn esityksen omaan alasi liittyvästä aiheesta. Esitys on selkeä ja ymmärrettävä, ja sen avainkohdat tulevat ilmi. Hallitset englannin kielen perusrakenteet ja osaat käyttää niitä niin, että tuotoksessa on vain vähän virheitä. Ymmärrät ja pystyt käyttämään oman alasi erityissanastoa. Kykenet kirjoittamaan tiivistelmän tai tuottamaan omaa, johdonmukaista tekstiä käyttäen tilanteeseen sopivaa kielen rekisteriä.

#### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Pystyt laatimaan ja pitämään selkeän, hyvin jäsennellyn esityksen vaativasta omaan alasi liittyvästä aiheesta. Hallitset englannin kielen rakenteet täysin ja osaat käyttää niitä niin, että virheitä on vain harvoin ja niitä on vaikea huomata. Osaat käyttää laajasti soveltaen ja valikoiden oman alasi erityissanastoa ja -ilmauksia. Pystyt kirjallisessa tekstissä perustelemaan väitteitasi järjestelmällisesti ja yksityiskohtaisesti käyttäen tilanteeseen sopivaa kielen rekisteriä.

## **INRA21A-1011 Kestävä rakentaminen: 15 op**

## **RA00DQ73 Kestävä kehitys rakentamisessa: 7 op**

## **RA00DQ75 Lujuusoppi 2: 3 op**

## KM00DE42 Tekniikan ruotsi 1: 2 op

### Osaamistavoitteet

Osaat

käyttää ruotsin kielen keskeisiä rakenteita ja perussanastoa oman alasi yleissanastoa  
kertoa itsestäsi ja harrastuksistasi, asuinympäristöstäsi sekä opinnoistasi viestiä tavallisissa alakohtaisissa vuorovaikutustilanteissa.

Opintojaksojen Tekniikan ruotsi 1 ja 2 aikana saavutat sellaisen ruotsin kielen taidon (CEFR B1), joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella.

### Sisältö

Kielen keskeiset rakenteet, kuten sanajärjestys

Seuraavien aihealueiden sanasto sekä aiheista kertominen ruotsiksi: perhe, asuminen, vapaa-aika, opinnot

Tavalliset alakohtaiset vuorovaikutustilanteet, kuten sähköpostiviesti

Alakohtainen sanasto

## KM00DE45 Tekniikan viestintä 2: 3 op

### Osaamistavoitteet

Osaat viestiä kirjallisesti ja suullisesti oman alasi käytänteiden mukaisesti opinnoissa ja työelämässä. Osaat arvioida ja soveltaa oman alasi tutkimustietoa kriittisesti ja perustellusti.

### Sisältö

Tieteellinen raportointi

Syventävä tiedonhaku

Asiantuntijana viestiminen

### Arviointikriteerit

#### Tyydyttävä (1-2)

Oman alasi käytänteiden mukaisessa kirjallisessa ja suullisessa viestinnässä on vielä selkeästi kehitettävää. Osaat hakea oman alasi tietoa ja käyttää sitä teorialähteenä.

#### Hyvä (3-4)

Osaat viestiä kirjallisesti ja suullisesti pääosin oman alasi käytänteiden mukaisesti opinnoissa ja työelämässä. Osaat soveltaa oman alasi tutkimustietoa.

#### Kiitettävä (5)

Osaat kiitettävästi viestiä kirjallisesti ja suullisesti oman alasi käytänteiden mukaisesti opinnoissa ja työelämässä. Osaat arvioida ja soveltaa oman alasi tutkimustietoa kriittisesti ja perustellusti.

## INRA21A-1020 Harjoittelu: 30 op

## RA00DR11 Harjoittelu 1: 10 op

**RA00DR12 Harjoittelu 2: 10 op**

**RA00DR13 Harjoittelu 3: 10 op**

**INRA21A-1007 Profiloiva osaaminen: 135 op**

**INRA21A-1012 Digitaalisuus rakentamisessa: 15 op**

**RA00DQ76 Rakentamistalous: 4 op**

**RA00DQ77 Tietomallinnus 1: 5 op**

**RA00DQ78 Tulevaisuuden teknologiat rakentamisessa: 3 op**

**KM00DE43 Tekniikan ruotsi 2: 3 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Osaat käyttää ruotsin kielen keskeisiä rakenteita ja perussanastoa.

Syvennät taitojasi viestiä alakohtaisissa vuorovaikutustilanteissa sekä suullisesti että kirjallisesti.

Osaat käyttää keskeistä alakohtaista sanastoa.

Osaat kertoa koulutuksestasi ja työtehtävistäsi esimerkiksi työnhakutilanteessa.

Opintojaksojen Tekniikan ruotsi 1 ja 2 aikana saavutat sellaisen ruotsin kielen taidon (CEFR B1), joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella.

#### **Arviointikriteerit**

##### **Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija on saavuttanut moduulin osaamistavoitteet osittain. Opiskelija on osallistunut tapaamisiin (tai muu sovittu järjestely) ja tehnyt tehtävät annettujen ohjeiden mukaisesti. Sovitussa aikataulussa on saattanut ollut ongelmia.

##### **Hyvä (3-4)**

Hyvä (3-4): Opiskelija on saavuttanut osan osaamistavoitteista hyvin, mutta osassa osaamistavoitteita on puutteita. Opiskelija on osallistunut tapaamisiin (tai muu sovittu järjestely) ja tehnyt tehtävät annettujen ohjeiden mukaisesti. Opiskelija on toiminut pääosin sovitun aikataulun mukaisesti.

##### **Kiitettävä (5)**

Kiitettävä (5): Opiskelija on saavuttanut kaikki moduulin osaamistavoitteet erinomaisesti. Opiskelija on osallistunut tapaamisiin (tai muu sovittu järjestely) ja tehnyt tehtävät annettujen ohjeiden mukaisesti. Opiskelija on toiminut sovitun aikataulun mukaisesti.

**INRA21A-1013 Laajarunkoiset rakenteet: 15 op**

**RA00DQ79 Puurakentaminen ja puurakentamisen tuotteet: 2 op**

**RA00DQ80 Teräsrakentaminen: 2 op**

**RA00DQ81 Manufacturing of Steel Structures: 3 op**

**RA00DQ82 Pohjarakentaminen 2: 5 op**

**RA00DQ83 Projektinhallinta: 3 op**

**INRA21A-1014 Rakenteiden suunnittelu: 15 op**

**RA00DQ84 Betonirakenteet 1: 6 op**

**RA00DQ85 Puurakenteet 1: 5 op**

**RA00DQ86 Structural Analysis: 4 op**

**INRA21A-1015 Rakennushankkeen johtaminen: 15 op**

**RA00DQ96 Työnjohto ja esimiestoiminta: 4 op**

**RA00DQ97 Rakennushankkeen laadunvarmistus ja tuotannonohjauksen perusteet: 3 op**

**RA00DQ98 Aikataulusuunnittelu: 3 op**

**RA00DQ99 Rakentamistalous 2: 5 op**

**INRA21A-1016 Betonirakenteiden suunnittelu: 15 op**

**RA00DQ87 Rakenteiden mekaniikka: 5 op**

**RA00DQ88 Betonirakenteet 2: 2 op**

**RA00DQ89 Betonirakentaminen 2: 3 op**

**RA00DQ95 Basics of Structural Steel Design: 5 op**

**INRA21A-1017 Rakennushankkeen yleissuunnittelu: 15 op**

- RA00DR00 Hankkeen ajallinen suunnittelu: 3 op**
- RA00DR01 Määrä- ja kustannuslaskenta: 3 op**
- RA00DR02 Työmaasuunnittelu: 3 op**
- RA00DR03 Hankinta ja logistiikka: 3 op**
- RA00DR04 Sopimukset rakentamisessa: 3 op**
- INRA21A-1018 Vaativien rakenteiden suunnittelu: 15 op**
- RA00DQ90 Puurakenteet 2: 3 op**
- RA00DQ91 Tietomallinnus 2: 3 op**
- RA00DQ92 Finite Element Method: 4 op**
- RA00DQ93 Rakennesuunnittelun projektityö: 5 op**
- RA00DQ94 Advanced Steel Structures Design: 5 op**
- INRA21A-1019 Korjausrakentaminen: 15 op**
- RA00DR05 Sisäympäristöolosuhteet: 3 op**
- RA00DR06 Kuntotutkimusmenetelmät: 3 op**
- RA00DR07 Rakenteiden vaurioituminen: 3 op**
- RA00DR08 Lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu: 3 op**
- RA00DR09 Korjausrakentamisen suunnittelu: 3 op**
- RA00DR10 Korjausrakentamisen tuotanto: 3 op**
- INRA21A-1001 Kehittyvä osaaja: 0 op**
- VR00BU93 Ruotsin suullinen osaaminen: 0 op**



## **VR00BU94 Ruotsin kirjallinen osaaminen: 0 op**

## **INRA21A-1008 Opinnäytetyö: 15 op**

### **9900CQ19 Opinnäytetyö – Suunnittelu: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

#### **Lisätiedot**

Suunnitteluvaiheessa opiskelija perehtyy tiedonkeruumenetelmiin ja työstää opinnäytetyönsä tietoperustaa.

### **9900CQ20 Opinnäytetyö – Toteutus: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

#### **Lisätiedot**

Opinnäytetyön ydinsisältö eli aineiston keruu ja analysointi tapahtuvat toteutusvaiheessa.

### **9900CQ21 Opinnäytetyö – Viimeistely: 5 op**

#### **Osaamistavoitteet**

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa

- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

**Lisätiedot**

Opinnäytetyöprosessin viimeisessä vaiheessa opiskelija keskittyy raportin kirjoittamiseen ja tutkimustulosten viimeistelyyn sekä kirjoittaa johtopäätökset, pohdinnan ja tiivistelmän suomeksi ja englanniksi.

**9900CQ22 Opinnäytetyö – Kypsyysnäyte: 0 op****Osaamistavoitteet**

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

**Lisätiedot**

Opinnäytetyöhön liittyy pakollinen kypsyysnäyte. Ammattikorkeakoulututkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava opinnäytetyönsä alalta kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.