

## ER23SP Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma (ER23SP)

**Laajuus (op)**

240

**Kesto (vuotta)**

4

**Kieli**

suomi

**Tarkennukset****Tutkinto**

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

**Tutkintonimike**

Insinööri (AMK)

**Tutkinto-ohjelma**

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

**Koulutusmuoto**

AMK-tutkintokoulutus, päivätoteutus

**Vastuhenkilö**

Mervi Heiskanen

**Kuvaus****Koulutuksen kuvaus**

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma johtaa tekniikan ammattikorkeakoulututkintoon, tutkintonimike on insinööri (AMK). Opintojen laajuus on 240 opintopistettä ja kesto 4 vuotta. Tutkinnon tuottama osaaminen vastaa Euroopan unionin alueella yhteisesti määritellyä korkeakoulutasoa, mikä mahdollistaa työvoiman ja asiantuntijoiden liikkumisen.

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelman tavoitteena on kouluttaa osaavia insinöörejä kasvavan ja kehittyvän rakennustoimialan tarpeisiin. Rakennusala tarjoaa runsaasti erilaisia mahdollisuuksia ja työpaikkoja opiskelijoille sekä alalla toimiville insinööreille. Työtehtävät alalla ovat vaihtelevia ja tarjoavat tekijöilleen mielenkiintoisia haasteita. Rakennustekniikan tutkinto-ohjelmasta valmistuva insinööri voi työskennellä rakennushankkeen suunnittelussa, työmaan johtamisessa ja kiinteistöhallinnossa. Koulutus valmentaa rakennusten, siltojen, teiden, katujen, ympäristö- ja kunnallisteknisten rakenteiden suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon.

Uusina haasteina ovat korjaus- ja ympäristörakentamiseen ja turvallisuuteen liittyvät ratkaisut. Rakennusinsinööri vastaa siitä, että suunnittelun ja rakentamisen lopputuloksena syntyy laadukas, kestävä kehityksen sekä teknis-taloudelliset seikat huomioon ottava, aikataulullisesti määräaikaan valmistunut rakennusprojekti. Rakennustekniikan koulutusohjelmassa voi suuntautua kolmeen eri

suuntautumisvaihtoehtoon: rakennesuunnitteluun, talonrakennustuotantoon tai infrarakentamiseen.

Rakennesuunnittelun opinnot antavat Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen vaativan luokan betoni-, puu- ja teräsrakenteiden sekä rakennusfysiikan suunnittelijan pätevyyteen tarvittavat teoreettiset opinnot. Opintoissa keskitytään pientalojen, teollisuushallien ja kerrostalojen rakenteiden suunnitteluun.

Talonrakennustuotannon opinnot suorittamalla saat valmiudet toimia Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa rakennustöissä vastaavana työnjohtajana. Lisäksi tavanomaisen luokan rakennesuunnittelijan pätevyyteen tarvittavat teoreettiset opinnot betoni-, puu- ja teräsrakenteiden ja rakennusfysiikan osalta voidaan sisällyttää tutkintoon.

Infrarakentamisen opintoissa opiskelija saa taidot suunnitella, rakentaa ja rakennuttaa infran ja ympäristöalan rakenteita (sillat ja liikenneväylät), vesihuoltojärjestelmiä sekä ympäristö- ja kunnallisteknisiä rakenteita. Tehtävät liittyvät sekä uudis- että korjausrakentamiseen ja ylläpitoon. Infrainsinööri voi toimia suunnittelutoimistoissa suunnittelijana, rakennusyritysten tuotannonjohto-, hallinto- ja markkinointitehtävissä sekä rakentamis- ja rakennuttamisorganisaatioiden asiantuntijana.

### **Toteutus**

Savoniassa pedagogisena lähtökohtana on laadukkaan ja työelämäläheisen koulutuksen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan monimuotoinen yhdistäminen. Yhteiskehittäminen vahvistaa monialaista toimintaa, kumppanuuksien hyödyntämistä ja työelämäläheisyyttä. Työelämäläheisessä koulutuksessa korostuvat opiskelijoiden motivaatio ja opintoihin sitoutuminen. Moninaiset virtuaaliset ja fyysiset ympäristöt Savoniassa ja verkostokumppaneiden tiloissa niin kotimaassa kuin ulkomailla kytkevät teorian ja käytännön laajasti ja kiinnostavasti osaksi opiskelijan oppimista ja organisaatioiden kehittämistä. Koulutukselle on tyypillistä monimuotoisuus, monialaisuus sekä aikaan ja paikkaan sitomattomuus.

Kokonaisvaltaisella ohjauksella tuetaan opiskelijan ammatillista kasvua koko opintopolun ajan. Savoniassa jokainen opiskelija on yksilö. Koulutus toteutetaan opiskelijoiden erilaiset tarpeet ja tavoitteet huomioiden. Personoitu koulutus mahdollistaa vaihtoehtoiset suoritustavat sekä opiskelijan omien tavoitteiden mukaiset yksilölliset polut.

Savoniassa hyödynnetään laajasti aikaisemman osaamisen tunnistamista ja tunnustamista sekä työn opinnollistamista osana opiskelijan henkilökohtaista opiskelusuunnitelmaa. Opiskelija voi syventää tai laajentaa osaamistaan hyödyntämällä Savonian kansallisten ja kansainvälisten korkeakoulukumppaneiden tarjontaa.

Vuositeemojen ja opintojaksojen sisällöissä sekä toteutustavoissa huomioidaan vastuullisuus, kestävä kehitys ja globaalit inhimillisen turvallisuuden haasteet.

Rakennustekniikan koulutusohjelman projektiopetusmallissa (CDIO) pyritään kehittämään opiskelijan kokonaisvaltaista ajattelua, jossa työvaiheina ovat tehtävänanto ja vaatimusmäärittelyt, suunnittelu, toteutus ja käyttö. Osa rakennusinsinöörin ammattiopinnoista kytetään tähän rakennusalan projektioppimisympäristöön. Projektiopetus aloitetaan pientalon suunnitteluprojektilla ensimmäisenä opiskeluvuotena. Toisena vuotena toteutetaan kerrostalon suunnitteluprojekti ja kolmantena halliprojekti. Projektiopetus päätetään neljännen opiskeluvuoden yrityslähtöiseen projektiin. Projektiopintojen avulla opiskelijalle muodostuu havainnollinen käsitys omasta rakennusinsinöörin

roolista, rakennushankkeen eri vaiheista, rakennuttamisesta ja suunnittelusta tuotantoon saakka.

Opiskelun tavoitteena on opiskelijan ammatillisen asiantuntemuksen kasvu. Opiskelun myötä noviisista kasvaa oma-aloitteinen ja itsenäinen asiantuntija. Opiskelijoiden itseohjautuvuutta korostetaan opetuksessa ja ohjauksessa opintojen alusta lähtien. Vastuu oppimisesta on opiskelijalla itsellään, ja oppimisen tavoitteena on opitun syvällinen ymmärtäminen.

Ohjauksen tavoitteena on tukea opintoja niiden eri vaiheissa. Opintojen alussa ohjauksessa painottuu henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS), jossa myös aiemmin hankittu osaaminen tunnistetaan. Opintojen edetessä painottuu uraohjaus, jolla tuetaan asiantuntijuuden suuntaamista, työelämävalmiuksien kehittymistä sekä työllistymistä. Savonian opettajat ja muu henkilöstö ohjaavat ja tukevat opiskelijan henkilökohtaisten ammatillisten tavoitteiden määrittelyssä ja saavuttamisessa. Kaiken ohjauksen tavoitteena on tehostaa opiskelijan oman ajankäytön hallintaa sekä oman toiminnan arviointia ja parantaa siten valmiuksia jatkuvaan oppimiseen.

Kansainvälisyystaidot ovat tärkeä osa insinöörin osaamista. Jokaisen opiskelijan tulee sisällyttää henkilökohtaiseen opiskelusuunnitelmaansa vähintään 5 op vieraalla kielellä suoritettuja opintoja. Opiskelija voi painottaa kansainvälistymistä HOPS:issaan valitsemalla opintoja englannin kielellä toteutetusta tarjonnasta. Kansainvälisyyttä voi vahvistaa myös lukukauden tai -vuoden mittaisella opiskelijavaihdolla tai suorittamalla harjoittelun ulkomailla.

Arvioinnilla ohjataan ja tarkistetaan opiskelijan opintojen osaamistavoitteiden saavuttamista. Arvioinnin kohteena on koko oppimistapahtuma eli opetuksen tavoitteiden mukaisten tietojen ja taitojen saavuttaminen sekä opiskelun että työelämän edellyttämä asennoituminen ja vastuunottokyky. Opintojaksojen arviointi perustuu opintojaksokohtaisesti laadittuihin arviointikriteereihin.

Savonian koulutusten työelämälähtöisyys toteutuu opettajien monimuotoisen verkostoitumisen kautta. Verkostot varmistavat myös opiskelijan substanssiasiantuntijuuden jatkuvan kehittymisen. Henkilöstö luo oppimistilanteita ja tukee opiskelijan oppimista. Opiskelijapalvelut, kirjasto- ja tietopalvelut, kansainvälisyyspalvelut ja muut korkeakoulupalvelut auttavat opiskelussa. Koulutuksessa noudatetaan esteettömyyden sekä kestävä kehityksen periaatteita.

### **Asiantuntijuuden kehittyminen**

Savonian opetussuunnitelmissa opintojaksot muodostavat laajempia opintokokonaisuuksia. Näin ne tukevat opiskelijan kokonaiskehitystä ja asiantuntijuuden kehittymistä. Samalla mahdollistuu opetuksen ja työelämälähtöisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan yhdistyminen.

Rakennusinsinöörin opetussuunnitelma on laadittu niin, että

- tutkinto tuottaa työelämässä vaadittavan osaamisen
- koulutus varmistaa opiskelijan asiantuntijuuden kehittymisen.

Opiskelija

- laatii opiskelunsa tueksi henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman, jossa aiemmin hankittu osaaminen tunnistetaan
- vastaa opintojensa etenemisestä.

Rakennustekniikan opetussuunnitelma etenee vuositeemojen mukaisesti. Samalla opiskelijan

ammattillinen osaaminen vahvistuu noviiisista kohti asiantuntijuutta. Ensimmäinen lukuvuosi on yhteinen kaikille rakennustekniikan opiskelijoille. Tämän jälkeen opiskelija voi ryhtyä erikoistumaan rakennesuunnitteluun, talonrakennustuotantoon tai infrarakentamiseen.

Savonian opettajat ja muu henkilöstö ohjaavat ja tukevat henkilökohtaisten tavoitteiden määrittelyssä ja saavuttamisessa.

Opintojen vuositeemojen mukainen eteneminen kuvataan opetussuunnitelman liitteessä.

code	name	sum
ER23SP	ER23SP Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma	240
<b>ER23SP-1001</b>	<b>PERUSOPINNOT</b>	<b>40</b>
<b>ER23SP-1002</b>	<b>Perusopinnot</b>	<b>40</b>
4_EXX8000	Tekniikan opiskelijan työvälineet	5
4_EXX8010	Matematiikka 1	5
4_EXX8040	Tekniikan fysiikka	5
4_EXX8020	Matematiikka 2	5
4_EXX8050	Engineering English	5
4_EXX8030	Matematiikka 3	5
4_ERXP810	Introduction to Business Economics	5
4_EXX8060	Teknisk svenska	5
<b>ER23SP-1003</b>	<b>AMMATTIOPINNOT</b>	<b>145</b>
<b>ER23SP-1004</b>	<b>Yhteiset ammattiopinnot</b>	<b>75</b>
4_ERXT810	Rakennusmateriaalioppi	5
4_ERXT820	Pientalosuunnittelun perusteet	5
4_ERXT830	Tekninen piirustus ja mallintaminen	5
4_ERXG810	Geotekniikka ja pohjarakennus	5
4_ERXT840	Rakennusalan projekti 1 (pientalo)	5
4_ERXN810	Betonimateriaalitekniikka	5
4_ERXV810	Statiikka	5
4_ERXG820	Mittaustekniikka ja kaavoitus	5
4_ERXN820	Rakennetekniikan perusteet ja teräsrakentaminen	5
4_ERXV820	Lujuusoppi	5
4_ERXZ810	Rakentamistalous 1	5
4_ERXG830	Maa- ja kalliorakentaminen	5
4_ERXN830	Betonirakenteet 1	5
4_ERXN840	Puurakenteet 1	5
4_ERXT880	Rakennusalan projekti 4 (yritys)	5
<b>ER23SP-1005</b>	<b>Rakennesuunnittelun ja talonrakennustuotannon osaajan yhteiset opinnot</b>	<b>40</b>

4_ERXT850	Kerrostalos suunnittelun perusteet	5
4_ERXN850	Rakennusfysiikka	5
4_ERXT860	Rakennusalan projekti 2 (kerrostalo)	5
4_ERXZ830	Korjausrakentaminen 1	5
4_ERXZ850	Talotekniikka	5
4_ERAN820	Teräsrakenteet 1	5
4_ERXZ870	Korjausrakentaminen 2	5
4_ERXN860	Betonityöt ja elementtirakenteet	5
<b>ER23SP-1006</b>	<b>Rakennesuunnittelun osaaja</b>	<b>30</b>
4_ERAM810	Rakennusalan matematiikka	5
4_ERAV810	Kehärakenteiden elementtimenetelmä	5
4_ERAN810	Lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu ja halliprojekti	5
4_ERAN830	Betonirakenteet 2	5
4_ERAN840	Teräsrakenteet 2	5
4_ERAN850	Puurakenteet 2	5
<b>ER23SP-1007</b>	<b>Talonrakennustuotannon osaaja</b>	<b>30</b>
4_ERXZ820	Rakennustyömaan laatu ja työturvallisuus	5
4_ERXZ840	Rakentamistalous 2	5
4_ERXT870	Rakennusalan projekti 3 (halli)	5
4_ERAZ810	Rakennuttaminen	5
4_ERXZ860	Rakennustyömaan johtaminen	5
4_ERXZ880	Rakentamistalous 3	5
<b>ER23SP-1008</b>	<b>Infrarakentamisen osaaja</b>	<b>70</b>
4 ERAJ810	Tiensuunnittelu	5
4_ERAG810	Geotekniset laskelmat	5
4_ERXJ820	Katutekniikka	5
4 ERAJ820	Rakennusalan projekti 2 (infra)	5
4_ERXJ810	Liikennetekniikka	5
4_ERAG820	Maanrakennustekniikka ja ympäristötekniset rakenteet	5
4 ERAJ830	Infrarakentamisen työmaatekniikka ja tuotantotalous	5
4 ERAJ840	Tien rakentaminen	5
4 EYX8000	Vesihuollon perusteet	5
4 ERAJ850	Liikenneväylien kunnossapito ja perusparantaminen	5
4_ERAG830	Kalliorakennustekniikka	5
4_ERXJ830	Infrarakentamisen tuotannonohjaus ja rakennuttaminen	5
4 ERAJ860	Siltatekniikka	5
4 EYX8010	Vesihuoltotekniikka	5

<b>ER23SP-1009</b>	<b>VALINNAISET OPINNOT</b>	<b>10</b>
<b>ER23SP-1010</b>	<b>Valinnaiset opinnot</b>	<b>10</b>
4_ERVG010	Syvät kaivannot ja mallintaminen	5
4_ERVZ820	BIM rakennustuotannossa	5
4_ERVN810	Puurakenteet 3	5
4_EMV4000	Ratatekniikka	5
<b>ER23SP-1011</b>	<b>HARJOITTELU</b>	<b>30</b>
<b>ER23SP-1012</b>	<b>Harjoittelu</b>	<b>30</b>
4_ECH4100	Harjoittelu 1	5
4_ECH4210	Harjoittelu 2a	5
4_ECH4220	Harjoittelu 2b	5
4_ECH4310	Harjoittelu 3a	5
4_ECH4320	Harjoittelu 3b	5
4_ECH4330	Harjoittelu 3c	5
<b>AMKONT</b>	<b>OPINNÄYTETYÖ</b>	<b>15</b>
<b>AMKONT-1003</b>	<b>Opinnäytetyö</b>	<b>15</b>
XT00BA37	Opinnäytetyön suunnittelu	5
XT00BA38	Opinnäytetyön toteutus	5
XT00BA39	Opinnäytetyön viimeistely	5
XT00BA40	Kypsyysnäyte	0

## ER23SP ER23SP Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma: 240 op

### ER23SP-1001 Perusopinnot: 40 op

#### Sisällön valinnaisuus

Kaikki pakollisia

### ER23SP-1002 Perusopinnot: 40 op

#### Sisällön valinnaisuus

Kaikki pakollisia

### 4\_EXX8000 Tekniikan opiskelijan työvälineet: 5 op

#### Laajuus (op)

5 - 5

#### Tavoitteet

Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa niitä perustaitoja ja työvälineitä (IT-taidot, viestintä, englanti), joita amk-opinnoissa tarvitaan. Opiskelija osaa suunnitella opintonsa sekä käyttää opiskelijalle tarjottavia tieto-, neuvonta- ja ohjauspalveluita. Opiskelija osaa arvioida voimavarojaan ja hakea tarvittaessa tukea edetäkseen opinnoissa. Opiskelija osaa kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan. Opiskelija

osaa hahmottaa ammattialansa tarjoamia vaihtoehtoja ja työmahdollisuuksia, ja osaa aloittaa laatimaan työnhakuun liittyviä asiakirjoja ja osaamistaan kuvaavia aineistoja (osaamisportfolio/ PLE).

**Sisältö**

Opiskelu Savoniassa, opiskelutaidot ja opintojen sujuva eteneminen.

Opintojen aikana ja työelämässä tarvittavat kirjallisen ja suullisen viestinnän taidot erilaisissa tilanteissa ja ryhmissä viestiessä. Työnhakuasiakirjat ja osaamista kuvaavat aineistot (viestintä).

Tietokoneiden, koulun tietoverkon ja opiskelua tukevien IT-sovellusten tehokas käyttö (DigiAvain, IT-taidot ja digikyvykyys).

Lähtötasokokeet. Kielten opiskelu Savoniassa. Kielten opiskelutekniikat.

**Lisätiedot**

Opiskelijan työmäärä jakautuu seuraavasti:

Orientaatio tekniikan opintoihin 1 op

IT-taidot ja digikyvykyys 2 op

Viestintä 2 op

**4\_EXX8010 Matematiikka 1: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on oppia matemaattisen ajattelun alkeita eli johdonmukaista ja aukotonta päättelyä. Lisäksi tavoitteena on tunnistaa yksinkertaisia matemaattisia ongelmia ja osata ratkaista ne itsenäisesti. Tavoitteena on myös saavuttaa valmiudet matematiikan opiskelun jatkamiseen ja muissa oppiaineissa esiintyvien matemaattisten ongelmien lähestymiseen.

**Sisältö**

- lausekkeenkäsittely
- ensimmäisen ja toisen asteen yhtälöt, vastaavat epäyhtälöt, juuriyhtälöt
- lineaarinen yhtälöpari ja -ryhmä
- suorakulmaisen kolmion ratkaiseminen
- kolmion ratkaiseminen (sini- ja kosinilauseet)
- funktiokäsite, ensimmäisen ja toisen asteen polynomifunktiot
- eksponenttifunktiot, logaritmin määritelmä ja laskusäännöt, logaritmfunktiot
- eksponentti- ja logaritmiyhtälöt, logaritminen asteikko
- trigonometriset funktiot
- trigonometriset yhtälöt ja kaavat

**4\_EXX8040 Tekniikan fysiikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson ensisijaisena tavoitteena on kehittää fysikaalista ajattelutapaa. Suoritettuaan opintojakson opiskelija tuntee SI-järjestelmän sekä hallitsee suureiden ja yksikköjen käsittelyn. Opiskelija ymmärtää lämpötilan ja energian välisen yhteyden sekä hallitsee lämpölaajenemisen ensimmäisen kertaluvun kuvailun sekä osaa soveltaa ideaalikaasun tilanyhtälöä. Opiskelija hallitsee lämpöenergian varastointiin, olomuodon muutoksiin sekä lämmön siirtymiseen liittyvän fysiikan. Opiskelija osaa yksi- ja kaksiulotteisen liikkeen matemaattisen kuvailun. Opiskelija ymmärtää Newtonin lait ja osaa soveltaa niitä mekaniikan ongelmiin. Hän hallitsee kitkan kuvailun ja ymmärtää kitkan merkityksen tekniikassa. Opiskelija tuntee työn, tehon ja energian käsitteet ja niiden keskinäiset suhteet. Opiskelija osaa soveltaa liikemäärään ja energiaan liittyviä säilymlakeja ja hallitsee keskeiskihtiyyden ja -voiman käsitteet ympyräliikkeessä.

**Sisältö**

SI-järjestelmä  
Lämpölaajeneminen  
Lämpöenergia  
Ideaalikaasun tilanyhtälö  
Lämmönsiirtymistavat  
Kinematiikka  
Newtonin lait  
Kitka  
Työ, energia ja teho  
Liikemäärä  
Ympyräliike

**4\_EXX8020 Matematiikka 2: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Tavoitteena on oppia yhden ja useamman muuttujan funktioiden differentiaalilaskennan perusteet ja saavuttaa ymmärrys derivaatasta funktion muutosnopeuden kuvaajana. Tavoitteena on myös oppia yhden muuttujan funktioiden integraalilaskennan perusteita ja osata soveltaa niitä tekniikan sovelluksissa.

**Sisältö**

- raja-arvo, derivaatan määritelmä, derivointisäännöt
- paikalliset ääriarvot, funktion suurin ja pienin arvo
- osittaisderivaatta ja virhearviointi
- määrätty integraali ja integraalifunktio, integrointisäännöt
- määrätyn integraalin sovelluksia

**Esitietovaatimukset**

Matematiikka 1

**4\_EXX8050 Engineering English: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija osaa viestiä oman alansa yrityksen/organisaation edustajana työelämän ja vapaa-ajan suullisissa ja kirjallisissa tilanteissa englannin kielellä. Hän osaa huomioida kulttuurien välisen viestinnän erityispiirteet ja sopeutua erilaisiin kielenkäyttötilanteisiin ja niiden viestintätyyleihin. Opiskelija hallitsee omaan ammattialaansa liittyvän keskeisimmän sanaston ja viestintätilanteet. Opiskelija osaa laatia työnhakuun liittyviä asiakirjoja ja osaamistaan kuvaavia aineistoja, sekä kertoa omasta osaamisestaan suullisesti.

**Sisältö**

Puhelinviestintä, raportointi, kansainvälisyys ja monikulttuurisuus, neuvottelut ja palaverit, ammatti-alan keskeiset käsitteet ja ajankohtaiset aiheet, esityksen laadinta ja esiintymistaidot, työnhaku.

**Lisätiedot**

Opintojakso on valittava opiskelijan oman tutkinto-ohjelman tarjonnasta, jotta hän kehittää englannin taitojaan juuri omaan ammattialaansa liittyen.

**4\_EXX8030 Matematiikka 3: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on oppia ymmärtämään differentiaaliyhtälöiden merkitys tekniikan ongelmien mallintamisessa ja osata muodostaa ja ratkaista tavallisimmat sovelluksissa esiintyvät differentiaaliyhtälöt. Tavoitteena on myös oppia klassisen todennäköisyyden ja yleisimpien jakaumien käytön satunnaisilmiöiden mallintamisessa sekä tilastollisen päättelyn ja empiiristen tilastoaineistojen käsittelyn perusteet.

**Sisältö**

- separoituva differentiaaliyhtälö
- ensimmäisen kertaluvun lineaarinen differentiaaliyhtälö
- toisen kertaluvun lineaarinen vakiokertoiminen differentiaaliyhtälö
- kombinatoriikkaa
- todennäköisyydskäsitteet, klassinen todennäköisyys
- ehdollinen todennäköisyys
- satunnaismuuttuja ja satunnaismuuttujan jakauma, diskreetti ja jatkuva jakauma, tunnusluvut
- binomi-, Poisson-, normaali- ja eksponenttijakaumat
- tilastollista päättelyä: parametrien estimointi ja hypoteesien testaaminen
- empiiristen aineistojen käsittely

**Esitietovaatimukset**

Matematiikka 1, Matematiikka 2

**4\_ERXP810 Introduction to Business Economics: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

The course will introduce the students to economic thinking and gives an overall picture of company's economic environment and profitability. The students will get a comprehensive view of the role that accounting has in business operations and in the decision-making process. The students will learn the basics of different cost concepts and cost-volume-profit analysis as well as income statement and balance sheet.

**Sisältö**

The features of main business processes: real process and monetary process  
The role of accounting in the decision-making process  
The behavior of costs  
Cost-volume-profit analysis and financial calculations  
Financial statement analysis profitability, liquidity and solvency  
Challenges faced by companies operating in an international environment  
Basics of marketing, marketing process of products and services  
The concepts of entrepreneurship and the forms of enterprises

**Esitietovaatimukset**

No prerequisites

**4\_EXX8060 Teknisk svenska: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija saavuttaa sellaisen kirjallisen ja suullisen ruotsin kielen taidon, joka vastaa laissa säädettyä kielitaitoa (ns. virkamiesruotsi). Opiskelija osaa kertoa oman alansa työtehtävistä, hakea työpaikkaa, esitellä yritystä sekä sen tuotteita ja palveluja. Hän hallitsee kielen keskeisimmät perusrakenteet ja kykenee toimimaan oman alansa työtehtävissä ruotsin kielellä. Opiskelijalle kehittyy valmius lukea alaansa liittyviä artikkeleita, ja hän ymmärtää ruotsin kielen merkityksen Pohjoismaissa.

**Sisältö**

Opinnot, alan työtehtäviä ja työnhaku. Yrityksen esittely ja messuilla toimiminen. Omaan ammattialaan liittyviä tekstejä ja perusterminologia. Kielen perusrakenteet. Erilaisia suullisia ja kirjallisia viestintätilanteita.

**Lisätiedot**

Opintojen alussa kaikki opiskelijat osallistuvat ruotsin lähtötasotestiin. Opintojakson Teknisk Svenska yhteydessä järjestetään lisäohjausta sitä tarvitseville.

Opiskelijan osaaminen arvioidaan asteikolla 0 - 5, ja hänen suullinen ja kirjallinen kielitaitonsa arvioidaan erikseen. Hyväksytysti suoritetun opintojakson arvosana on suullisen ja kirjallisen taidon arvosanojen keskiarvo. Molemmista osioista tulee olla vähintään arvosana 1. Todistukseen liitetään myös suullisen ja kirjallisen taidon sanallinen arviointi, jolloin arvosanat 1 - 3 vastaavat merkintää "tyydyttävät tiedot" ja arvosanat 4 - 5 "hyvät tiedot".

**ER23SP-1003 Ammattiopinnot: 145 op****Sisällön valinnaisuus**

Valitaan x opintopistettä

**Opintopistemäärä**

145 - 145

**ER23SP-1004 Yhteiset ammattiopinnot: 75 op****Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

**4\_ERXT810 Rakennusmateriaalioppi: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan, opiskelija tuntee rakentamisessa käytettävät materiaalit ja rakennustuotteet, niiden tärkeimmät fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, soveltuvuuden erilaisiin käyttökohteisiin sekä materiaalien terveys- ja ympäristövaikutukset ja palo-ominaisuudet. Opiskelija tuntee eri tuoteryhmiin kuuluvien rakennusmateriaalien valmistuksen, koostumuksen, käytettävyyden ja ominaisuudet suunnittelun, rakennustyön, käytön ja säilyvyyden kannalta. Opiskelija osaa tehdä perusteltuja materiaalivalintoja rakenteiden suunnittelussa. Opiskelija osaa laaja-alaisesti hakea ja prosessoida sekä esitellä tietoa rakennusmateriaalien ominaisuuksista ja käytöstä.

Rakennusainekemian osuuden tavoitteina on, että opiskelija kykenee käyttämään tietojiaan kemian lainalaisuuksista ja ilmiöistä rakennusalan problematiikkaan. Opiskelija tuntee kemiallisesta näkökulmasta keskeisten rakennemateriaalien ominaisuudet ja ympäristön kemiallisten rasiusten vaikutukset tavanomaisimpiin rakennusalan materiaaleihin ja kykenee tältä pohjalta ja tästä näkökulmasta vertailemaan eri materiaalin soveltuvuutta käyttötarkoitukseensa.

**Sisältö**

Rakennusaineet ja -materiaalit ja tuotteiden ominaisuudet (3op):

- Tärkeimpien rakentamisessa käytettävät materiaalit ja tuotteet. Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, tiiveys ja läpäisevyys, lämmöneristysominaisuudet ja kosteuden vaikutus materiaaleihin, säilyvyys. Valmistus ja käyttö ja korjaustavat sekä näiden terveys- ja ympäristövaikutukset ja palo-ominaisuudet.
- Pientalon rakennustuotteet
- Puu rakennusmateriaalina, sahatavara ja niiden jalosteet, rakennuspuutuotteet (mm. liimapuu, LVL, CLT, NR) , puujulkisivut
- Muuraustuotteet
- Vesikatteet
- Lämpöeristeet
- Rakennuslevyt
- Maalaustuotteet ja pintakäsittely
- Laboratorioharjoitukset: Runkorakennuspuutuotteiden ominaisuudet ja lujuustutkimus

Rakennusainekemia (2op):

- Kemian perusteet (kemialliset sidokset, kemialliset reaktiot, lämpökemia, kemiallinen tasapaino, hapot ja emäkset, hapettimet ja pelkistimet, sähkökemiallinen jännitesarja)
- Rakennusmateriaalien kemiallinen tietoperusta (korroosiota, lahontorjunta, liuottimet, maalien ja lakkojen toimintaa, muovien rakennetta ja eri kemikaalien käyttäytymistä)
- Rakennusalan haitalliset aineet, niiden turvallinen käsittely ja suojautuminen sekä kemikaalien ympäristövaikutukset.

#### **4\_ERXT820 Pientalosuunnittelun perusteet: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee laajasti eritoten pientalon suunnitteluun kuuluvia perusasioita. Hänellä on käsitys talonrakennushankkeen kulusta, tuotannonohjauksen, aikataulutuksen ja kustannuslaskennan perusteista sekä arkkitehtuurin historiasta.

**Sisältö**

Pientalosuunnittelu (4op):

- Rakennusalan organisaatiot ja tietolähteet
- Rakennuslainsäädäntö, rakennuspiirustukset sekä pinta-ala- ja tilavuuslaskut
- Arkkitehtuurin historia, julkisivusuunnittelu ja rakennuksen sovittaminen ympäristöönsä
- Pientalon rakenteet
- Energiatalous, U-arvolaskut, kosteus, sisäilmasto, palomääräykset ja ääneneristys

Rakentamistalous (1op):

- Talonrakennushankkeen vaiheet, tuotannonohjaus, aikataulutus sekä kustannuslaskenta

#### **4\_ERXT830 Tekninen piirustus ja mallintaminen: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää tietokoneavusteiseen suunnitteluun ja piirtämiseen (CAD) liittyvät yleiset periaatteet ja piirustusstandardit. Opiskelija hallitsee CAD-ohjelmiston käytön ja osaa laatia rakennusalan piirustuksia tietokoneavusteisesti.

Opiskelija osaa laatia pientalon tietomallin (BIM) ja tuottaa mallista pientalon rakennusalan standardien mukaisia piirustuksia.

Opiskelija ymmärtää rakennus- ja rakennesuunnittelun sekä detaljisuunnittelun yleisperiaatteet ja osaa soveltaa CAD- ja BIM-osaamistaan rakennusalan teknisten dokumenttien tuottamiseen.

**Sisältö**

Tekninen piirustus (2op):

- CAD-järjestelmien käyttö

- tietokoneavusteisen suunnittelun periaatteet ja CAD-järjestelmän työskentely-ympäristön ja perusasetusten hallinta
- piirto-objektien käyttö ja muokkaus
- teknisten piirustusten laatiminen CAD-ohjelmistolla

Mallintaminen (3op):

- rakennuksen tietomallintamisen periaatteet
- rakennusten tietomallintamisen perusobjektit
- objektien tietosisällöt, käyttö ja muokkaustoiminnot
- pientalon ja rakennusalueen tietomallin laadinta
- rakennusalan piirustusten tuottaminen mallista

#### **4\_ERXG810 Geotekniikka ja pohjarakennus: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Osaamistavoitteisiin kuuluu, että opiskelija saa perustiedot maa- ja kallioperän muodostumisesta ja koostumuksesta sekä pohjaveden esiintymisestä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää miten maa- ja kallioperä käsitellään rakennuskohteena tai rakennusmateriaalien raaka-ainelähteenä. Opiskelija tuntee maa- ja kallioluokitukset sekä maalajien ominaisuudet. Osaamiskokonaisuus sisältää myös perustiedot maaperän kenttä- ja laboratoriotutkimus-menetelmistä rakennus- ja ympäristötekniisiä tarpeita varten. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää miten pohjavesihavainnot, koetin- ja näytteenottokairauksia sekä geofysikaalisia tutkimuksia tehdään ja mitä tietoja niiden avulla maaperästä hankitaan. Opiskelija tuntee keskeiset pohjarakentamista säätelevät määräykset ja ohjeet. Opiskelija saa perustiedot maan- ja kallionvaraisesta perustamisesta sekä paalutuksesta. Asiantuntijuutta kehitetään rakennusten ja tonttialueiden kuivatus- ja routasuojausmenetelmiä opiskelemalla.

**Sisältö**

- Suomen kallioperä
- Suomen maaperä
- Maaluokitukset
- Maalajien ominaisuudet
- Pohjatutkimukset
- Pohjarakentamista koskevat määräykset ja ohjeet
- Kalliolle perustaminen
- Maanvarainen perustaminen
- Paaluperustukset
- Kuivatus- ja routasuojaus

#### **4\_ERXT840 Rakennusalan projekti 1 (pientalo): 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt pientalon rakennus-, rakenne-, kuivatus- ja routasuojauksen suunnitteluun, pohjatutkimuksiin, rakennuksen energiatehokkuuteen ja rakenteiden fysikaaliseen toimintaan, rakennushankkeen kustannusten muodostumiseen ja tuotannosuunnitteluun ja -ohjaukseen.

Opiskelija ymmärtää pientalon rakennushankkeen suunnittelu- ja tuotannonohjausprosessin perusteet.

Opiskelija osaa laatia pientalon tietomallin (BIM).

Opiskelija osaa laatia projektisuunnitelman ja ymmärtää projektin etenemisen vaiheet, aikataulutuksen, projektitiedottamisen sekä osaa laatia projektissa vaadittavat dokumentit, kuten dokumentointisuunnitelman, muistion, tiedotteen ja projektiraportin.

### **Sisältö**

Pientalon suunnittelun osuus:

- rakennusmääräyksiin, rakennushankkeen vaiheisiin ja asiakirjoihin sekä rakennusmateriaaleihin perehtyminen
- pientalon rakennussuunnitteluun perehtyminen
- tietomallin laadinta (BIM) tietosisältöineen
- rakennuspiirustusten tuottaminen mallista
- pientalon rakennusrungon, rakenneratkaisujen ja liitosdetaljien suunnittelu
- maa- ja pohjarakentamisen perusteet, routasuojaus- ja kuivatussuunnitelman laadinta

Rakennustuotannon osuus:

- määrä- ja kustannuslaskennan periaatteet
- tuotannosuunnittelun perusteet

Viestinnän osuus (1op):

- projektisuunnitelman ja projektiraportin laadinta
- muistion ja tiedotteen laadinta

## **4\_ERXN810 Betonimateriaalitekniikka: 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Opiskelija tuntee betonin valmistustekniikan sekä betonimassan ja kovettuneen betonin ominaisuudet. Opiskelija hallitsee betonin raaka-aineiden valinnan, betonireseptin suunnittelun ja kelpoisuuden toteamisen. Opiskelija perehtyy betonissa ja betonirauδοitteissa tapahtuviin kemiallisiin ja sähkökemiallisiin reaktioihin niiden elinkaaren aikana. Opiskelija tuntee betonirakentamisen laatutekniikan perusteet. Laboratoriotöiden kautta opiskelija syventää osaamistaan ja saa tuntuman käytännön työtehtäviin.

### **Sisältö**

Betoniteknologia (4 op):

- Betonituoteteollisuus

- Betonin osa-aineet sekä niiden fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet
- Betonimassan ominaisuudet ja niihin vaikuttaminen
- Kovettuneen betonin ominaisuudet
- Betonin koostumuksen määrittäminen
- Betonin valmistus
- Betonirakentamisen laatutekniikka
- Sementin koostumusvaihtoehdot ja niiden vaikutus betonin ja terästen kestävyys

Rakennusainekemia (1 op):

- Betonin kemialliset ominaisuudet
- Korroosioreaktioiden periaatteet, kemiallisen korroosion ja sähkökemiallisen korroosion perusteet
- Keskeiset korroosionmuodot, korroosion synty ja esto

#### **4\_ERXV810 Statiikka: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opiskelija tuntee partikkelin ja jäykän kappaleen statiikan perusteet sekä osaa ratkaista yksinkertaisten rakenteiden tasapainotehtäviä vapaakappalekuvien avulla. Opiskelija osaa ratkaista palkkien ja palkkirakenteiden tukireaktiot sekä määrittää yksinkertaisen staattisesti määrätyn palkin leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvion. Opiskelija on tutustunut palkkien laskennassa käytettävän tietokoneohjelman toimintaan.

##### **Sisältö**

- Rakenteiden suunnittelun perusteet
- Partikkelin statiikka. Tasovoimasysteemi
- Jäykän kappaleen tasostatiikka, painopiste, voimasysteemin yhdistäminen, tasapaino
- Tukireaktiot
- Normaalivoima ja leikkausvoima sekä taivutus- ja vääntömomentti
- Rasituskuviot
- Staattisesti määrätty palkkirakenne
- Staattisesti määrätyn ristikkorakenteen sauvavoimien ratkaisu

#### **4\_ERXG820 Mittaustekniikka ja kaavoitus: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Mittaustekniikan perusteet (3 op): Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee karttatekniikan perusteet, koordinaatistot ja korkeusjärjestelmät. Hän tuntee mittauskaluston ja osaa soveltaa eri mittaus tapoja rakennusteknisiin kohteisiin. Hän hallitsee geodeettiset peruslaskutehtävät koordinaattien käsittelyyn. Opiskelija osaa mittausaineistojen perusteella muodostaa lähtötietomalleja

Kaavoitus (2 op): Osaamistavoitteena on, että opiskelija tuntee kaavoituksen viranomaiskäytännön,

kaavoitusprosessin ja sitä koskevan lainsäädännön. Tavoitteena on myös, että opiskelija ymmärtää, miten asemakaava ohjaa rakentamista ja miten maankäytön suunnittelulla vaikutetaan elinympäristömme laatuun. Opiskelijan tulee osata tulkita asemakaavoja ja tehdä niiden perusteella päätelmiä kaavan mukaisesta rakentamisesta. Opiskelija osaa tehdä maankäyttösuunnitelman pienelle alueelle ja laatia sitä vastaavan asemakaavakartan käyttäen virallisia asemakaavamerkintöjä.

### **Sisältö**

Mittaustekniikka:

- karttatekniikka
- pituuden mittaus
- korkeuden mittaus
- kulmien mittaus
- geodeettiset peruslaskutehtävät
- monikulmio- ja maastomallimittaus
- lähtötietomallit

Kaavoitus:

- Kaavoituksen viranomaiskäytännöt, kaavoitusprosessi ja kaavatasot
- Maankäyttösuunnitelma, havainnekuva, asemakaava ja kaavamerkintöjen selitykset
- Talotypologiat ja niiden ominaisuudet asuinympäristön laatutekijänä
- Mitoitusnormit: tontin ala, tonttitehokkuus, rakennusoikeus, asuntojen lukumäärä, autopaikkanormi, mitoitus

## **4\_ERXN820 Rakennetekniikan perusteet ja teräsrakentaminen: 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Opiskelija tuntee kantavien rakenteiden suunnitteluperiaatteet sekä osaa määrittää rakennuksiin ja rakenteisiin kohdistuvat kuormat. Opiskelija osaa suunnitella rakennukselle kantavan rakennejärjestelmän ja laskea rakenneosien kuormitukset. Opiskelija tuntee rakennesuunnittelua koskevan normiohjauksen periaatteet. Opiskelija osaa tulkita työmaalla käytettäviä piirustuksia. Opiskelija osaa tuottaa ymmärrettäviä rakennesuunnitelmia.

Opiskelija ymmärtää teräsrakentamisen ja konepajatoiminnan perusteita.

### **Sisältö**

Rakennesuunnittelun perusteet (3op):

- Rakennesuunnittelutehtävät ja suunnitteluprosessin kulku
- Rakentamisen normiohjaus, määräysten ja ohjeiden sitovuus, suunnittelijan pätevyys
- Rakennuksen runkojärjestelmät ja kantavat rakenneosat. Pilari-palkki-laatta- runko. Teräsrunko.
- Runko-osien sekä katto- ja ulkoseinäelementtien tyypilliset muodot ja koot sekä tavallisimmat liitokset.
- Kuormien siirtyminen rakennusosalta toiselle ja kantavaan pohjaan
- Rakenteiden kuormat. Murto- ja käyttörajatilan kuormitusyhdistelmät
- Rakennesuunnitelmissa käytettävät lyhenteet, merkinnät ja viivatyytit.

- Eurokoodit 1990, 1991, 1992

Teräsrakentaminen (2op):

- Teräsrakenteiden laadunvalvonta
- Konepajatoiminnan perusteet
- Konepajakuvien pääkohdat
- Teräksen palosuojauksen periaatteet
- CE-merkintä teräsrakenteissa
- Rakenteiden jäykistys, kiepahdustuenta

### **Esitietovaatimukset**

Statiikka

## **4\_ERXV820 Lujuusoppi: 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa kimmoteoriaan perustuvan lujuusopin kantavien rakenteiden mitoituksen pohjaksi.

### **Sisältö**

- Lujuusopin peruskäsitteet ja rakenteiden mitoitusmenetelmien perusteet
- Erilaiset materiaalmallit
- Normaalijännitys ja normaalijännityksen aiheuttama muodonmuutos. Jännitysvenymäpiirros, Hooken laki.
- Rakenteen veto- ja puristusmitoitus.
- Puhdas leikkausjännitys ja sen aiheuttama muodonmuutos. Rakenteen leikkausmitoitus.
- Taivutusjännitykset ja taivutuksen aiheuttama muodonmuutos. Sauvarakenteen taivutusmitoitus.
- Leikkausjännitys taivutuksen yhteydessä ja sen aiheuttama muodonmuutos ja mitoitus
- Yhdistetyt jännitykset (veto/puristus+taivutus)
- Stabiiliusilmiöt eri rakenteissa (nurjahdus-kiepahdus-lommahdus)
- Vääntö
- Väsymislujuus, lovivaikutus, kosketusjännitykset

### **Esitietovaatimukset**

Statiikka

## **4\_ERXZ810 Rakentamistalous 1: 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee rakennuttajan ja rakennusyriyten käyttämät urakka- ja kustannuslaskennan menettelyt. Opiskelija ymmärtää tavanomaisen rakennuskohteen määrälaskennan ja hinnoittelun perusteet sekä osaa laatia näiden pohjalta urakkatarjouksen. Opiskelija osaa vertailulaskelmien, kustannusseurannan ja jälkilaskennan merkityksen osana kustannuslaskentaa.

Opiskelija perehtyy rakennushankkeen vaiheisiin ja niihin liittyviin sopimus-, suunnittelu- ja johtamis-menettelyihin. Opiskelija tuntee yleisimmät rakentamiseen liittyvät sopimukset, niiden vastuut ja velvoitteet. Hän osaa soveltaa rakennusalan yleisiä sopimusehtojen käytäntöjä tavanomaisissa rakennushankkeissa.

## Sisältö

Talonrakennushankkeen kustannuslaskenta (3op):

- Haahtela kustannuslaskenta
- Nimikkeistöt (Talo 2000, Talo 80)
- Määrälaskenta, hinnoittelu, työmaan käyttö- ja yhteiskustannukset
- Urakkatarjouksen muodostaminen, yksikköhinnan muodostaminen
- Kustannustarkkailu ja jälkilaskenta

Rakennussopimukset (2op):

- Urakkakilpailu erilaisissa hankkeissa ja urakkasopimuksen syntyminen
- Hankkeessa toimivien vastuut ja sopimukset
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot ja rakennussopimukseen sovellettavat normit
- Julkisiin hankintoihin liittyvät menettelyt ja sopimukset

## 4\_ERXG830 Maa- ja kalliorakentaminen: 5 op

### Laajuus (op)

5 - 5

### Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee raivaus, irrotus-, kuormaus-, siirto-, pengerrys- ja tiivistystyöt sekä niissä tarvittavat työkonet ja työmenetelmät. Osaamiskokonaisuuteen kuuluu kaivu- ja täyttötyöt sekä kaivantojen tuenta ja pohjavesihallinta sekä maarakenteiden suojaus ja lujittaminen. Kalliorakentamisen osalta opiskelija hallitsee louhintatöissä käytettävät poraus-, panostus- ja sytytyskalustot, työmenetelmät sekä panoslaskennan. Asiantuntijuuteen kuuluu tietämys louhintaräjähdyksineistä ja sytytysvälineistä sekä räjäytystöitä koskeva lainsäädäntö ja määräykset ja ohjeet.

### Sisältö

- Maalajien maarakennusominaisuudet
- Kaivuluokitus
- Veden vaikutus maarakennustöihin
- Maansiirto
- Maan tiivistäminen
- Maarakennustöiden suunnittelu: Massakertoimet ja tilavuusyksiköt
- Kaivannot: Luiskatut ja tuetut kaivannot, pohjavesihallinta
- Maarakenteiden suojaus
- Maan lujitteet ja kevyet täytteet
- Kaivusuunnitelmien laadinta
- Räjähdyksineet
- Sytytysvälineet
- Kallion louhinta

- Räjähdyksaineiden panostaminen
- Porauskalusto
- Ympäristön suojeleminen räjäytyksessä
- Räjähdyksistöitä koskevat säädökset ja määräykset sekä töissä tarvittavat luvat

#### **4\_ERXN830 Betonirakenteet 1: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa kuvata teräsbetonisten rakennusosien ja raudoituksen suunnitteluperiaatteet ja mitoituskäytännöt ja osaa mitoittaa betonirakenteita murto- ja käyttörajatilassa. Opintojakso antaa valmiudet betonirakenteiden suunnittelun syventäviin opintoihin

##### **Sisältö**

Betonirakenteet:

Betoni ja raudoitemateriaalit rakennusmateriaalina (suunnittelijan näkökulma, muuten pääosin betonitekniikan opintojaksossa).

- Teräsbetonirakenteen mekaaninen toiminta ja toiminnan mallintaminen.
- Rakenneosien suunnittelu ja mitoitus murto- ja käyttörajatilassa: palkit, laatat, pilarit, seinät, anturat.
- Betonirakenteen muodonmuutokset: Viruma, kutistuma, halkeilu
- Betonirakenteen säilyvyys, rasitusluokat, betonipeite, halkeamaleveydet

Betonirakenteiden tietomalli:

- Paikallavalubetonirungon mallintaminen
- Rakennepiirustusten tuottaminen mallista

##### **Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujusoppi, Rakennetekniikan perusteet, Betonimateriaalitekniikka

#### **4\_ERXN840 Puurakenteet 1: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa tavanomaisen luokan kantavia puurakenteita murto- ja käyttörajatilassa. Opiskelija osaa soveltaa rakennekokonaisuuksien toimintaan liittyvää osaamista puurakenteisiin. Ymmärtää rakenteissa ja komponenteissa tapahtuvia ilmiöitä. Opiskelija hallitsee puurunkoisten pientalojen rakenteiden mitoituksen ja jäykistämisen.

##### **Sisältö**

Puurakenteet:

- Normit, kuormitukset, puun lujuusarvot
- Piirustukset, rakennetyypit ja liittymät
- Puun materiaaliominaisuudet ja lujuusarvot
- Palkkien mitoitus, värähtelymitoitus
- Väliseinätolpan mitoitus

- Ulkoseinätolpan mitoitus
- Naula- ja ruuviliitokset
- Rungon toiminta kuormia siirtävänä rakenteena. Päätyseinän levyjäykistys ja ankkurointi
- NR- ristikkoyläpohjan jäykistys
- tietokoneohjelmat

Puurakenteiden tietomalli

### **Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi, Rakennesuunnittelun perusteet, Rakennusfysiikka

## **4\_ERXT880 Rakennusalan projekti 4 (yritys): 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Työelämälähtöiset projektit toteutetaan yhteistyössä rakennusalan yritysten tai toimijoiden kanssa ja voivat liittyä rakennus/rakennesuunnitteluun, rakennustuotantoon tai infrarakentamiseen. Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää yhteistyön ja vastuun merkityksen erilaisten ammattiryhmien välillä tapahtuvissa tavoitteellisissa ja myös luovaa ongelmanratkaisukykyä vaativissa projektiluonteisissa tehtävissä. Opiskelija osaa suunnitella projektin, tutustuu käytännössä projektinhallinnan menetelmiin sekä hallitsee projektin dokumentoinnin. Opiskelija osaa tarkastella asiakokonaisuuksiin liittyviä osatekijöitä kriittisesti ja analyttisesti. Lisäksi opiskelija tietää, mitä yrityksen ulkoinen viestintä on, miten hyödynnetään sosiaalista mediaa yrityksen viestinnässä ja miten laaditaan posterit. Opiskelija osaa tarkastella yrityksen toimintaa ja ulkoista kuvaa. Lisäksi kehitytään englannin kielen käytössä ryhmätyö-, neuvottelu- ja kokoustilanteissa.

### **Sisältö**

Projekti (4op):

- Aiheiden valinta, käsittely ja projektiryhmän muodostaminen
- Tilaajan kanssa kommunikointi ja yhteistyön rakentaminen
- Projektityöskentelyn periaatteet (ryhmän toiminta, palaverikäytännöt, dokumentointi, jne)
- Projektin tavoitteiden asettaminen, ositus ja aikataulun laatiminen
- Projektisuunnitelman laatiminen omalle projektille
- Työelämälähtöisen projektin toteutus (aiheet vaihtelevat ryhmittäin ja vuosittain)
- Etenemisen seuranta ja projektin tilanteen esittely sekä raportointi projektin aikana
- Tulosten esittely ja raportointi (eri kohderyhmille)
- Projektin onnistumisen arviointi ja palaute

Viestintä (0,5op):

- ulkoinen viestintä, posterit, yrityskuva.

Englanti (0,5op):

- Presentaatiot ja neuvottelut, alan terminologia

## **ER23SP-1005 Rakennesuunnittelun ja talonrakennustuotannon osaajan yhteiset opinnot: 0 - 40 op**

**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

**Opintopistemäärä**

0 - 40

**Kriteerit**

Rakennesuunnitteluun ja talonrakennustuotantoon suuntautuvat opiskelijat valitsevat kaikki tämän opintokokonaisuuden opintojaksot. Muiden suuntautumisten opiskelijat voivat suorittaa näitä opintojaksoja tutkinnon valinnaiseen osaan.

**4\_ERXT850 Kerrostalosuunnittelun perusteet: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee kerrostaloissa käytettävät runkojärjestelmät. Hän tietää runko-osien sekä seinäelementtien tyypilliset muodot ja koot sekä tavallisimmat liitokset. Hän käsittää, kuinka talotekniikka liittyy kerrostalon runkoon. Hän osaa portaiden, hissien ja väestönsuojan määräykset sekä hahmottaa parvekkeiden ja kattojen rakenteet. Hän ymmärtää, mitä ääni on ja kuinka se otetaan huomioon rakenteiden valinnassa. Hän tuntee palomääräykset ja osaa soveltaa niitä esimerkkikohteisiin. Hän osaa piirtää hormipiirustuksen. Hän tuntee rakennusalan lainsäädännön pääpiirteet ja osaa etsiä vastauksia ongelmiin eri säädöksistä.

**Sisältö**

Kerrostalosuunnittelu, 4 op:

- Yleistä rakennuksen rungosta, betonirunko: kantavat seinät - laatta -järjestelmä ja pilarilaatta - järjestelmä
- Betoniset julkisivuelementit, talotekniikan sovittaminen rakennuksen runkoon,
- Puukerrostalo ja teräsrunkoinen kerrostalo,
- Väestönsuoja, portaat, hissit, akustiikka, parvekkeet, katteet, palomääräykset
- Kerrostalotyömaavierailu

Rakennuslainsäädäntö, 1 op:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus, Suomen Rakentamismääräyskokoelma, muut valtakunnallisen rakennusalan säädökset sekä rakennusjärjestys.

**4\_ERXN850 Rakennusfysiikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea rakenteen lämpötilajakauman ja U-arvon sekä tuntee energiatodistuksen laadinnan periaatteet ja tasauslaskennan menetelmät. Opiskelija ymmärtää rakenteiden läpi siirtyvän kosteuden vaikutuksen rakenteisiin ja tuntee diffuusiolaskennan menetelmät. Opiskelija ymmärtää rakennuksen ja rakenteiden fysikaalisen toiminnan perusteet.

Opiskelija tuntee rakenteiden ja rakennuksen äänitekniikan perusteet. Opiskelija tuntee erilaiset uudisrakentamiseen ja korjausrakentamiseen liittyvät määräykset ja suositukset. Opiskelija tuntee rakennusfysikaaliset perusmittausmenetelmät.

**Sisältö**

- Rakennusfysiikan peruskäsitteet
- Lämmön siirtyminen rakenteiden läpi
- Lämmön siirtymistavat
- U-arvojen laskenta
- Ilman kosteus
- Kosteuden siirtyminen rakenteiden läpi
- Hygroskooppisuus ja tasapainokosteus
- Vesihöyryn konvektio
- Diffuusiolaskenta
- Rakenteiden läpi tapahtuvat ilmavirtaukset
- Rakennuksen energiakulutuksen hallinta
- Energiatodistuksen laadinnan pääperiaatteet
- Rakenteiden ja rakennuksen äänitekniikka
- Rakennusfysikaaliset simulaatiot

**4\_ERXT860 Rakennusalan projekti 2 (kerrostalo): 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt kerrostalohankkeen rakennus- ja rakennesuunnitteluun, geotekniseen suunnitteluun, rakennuksen paloturvallisuuteen, rakennusfysiikkaan, hankkeen kustannuslaskentaan, työmaatekniikkaan ja työmaasuunnitteluun, harjoittanut englannin kieltä sekä kehittänyt ryhmätyö-, neuvottelu- ja kokoustaitojaan. Hän osaa toimia sekä osallistujana että vetäjänä erilaisissa työelämän ryhmätyötilanteissa, laatia vaadittavia asiakirjoja sekä arvioida itseään neuvottelijana.

**Sisältö**

Kerrostalon suunnittelu (4 op):

- Projektisuunnitelman laadinta ja projektin hallinta
- Rakennusmääräykset, rakennussuunnittelu ja visualisointi
- Paloturvallisuustarkastelu
- Rakennusfysikaalinen suunnittelu
- Rungon suunnittelu, kuormalaskennan perusteet, mitoitus ja rakenteiden tietomallinnus, rakennepiirustukset
- Paikalla valettavien ja elementteinä tehtävien betonirakenteiden suunnittelu
- Maarakentaminen
- Kustannusarvio ja tarjouslaskenta
- Rakennustyömaan käytännön johtamisen suunnittelu
- Rakentamisen laatu ja työturvallisuus
- Tuotannonohjaus, tuotannosuunnittelu, paikka-aika -kaavio, RATU
- Pohjarakennustöiden työmaasuunnittelu

Englanti (0,5 op):

- Raportin kirjoittaminen, projektipalaverit ja muistiot, ammattialan terminologia

Viestintä (0,5 op):

- Ryhmätyö-, neuvottelu- ja kokoustaidot, muistio, pöytäkirja

#### **4\_ERXZ830 Korjausrakentaminen 1: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää korjaustarpeen muodostumisen lähtökohdat ja osaa suhteuttaa korjaustarpeen ja kiireellisyyden, ottaen huomioon eri ohjeet ja määräykset. Lisäksi opiskelija tuntee korjaustarpeen selvittämiseen liittyvät arviointi- ja tutkimusmenetelmien perusteet sekä eri vuosikymmenten riskirakenteet ja niihin liittyvät vaurioitumismekanismit. Opiskelija kykenee osaamisensa perusteella tekemään päätelmiä korjausasteesta sekä laajuudesta. Opiskelija ymmärtää rakennuksen tietomallin käytön korjausrakentamisessa. Opiskelija tuntee rakentamisessa käytettyjen ns. haitta-aineiden kemialliset perusteet sekä aineiden rakentamiseen aiheuttavat haittavaikutukset.

**Sisältö**

- Korjaustarpeen muodostuminen ja hallitseminen
- Korjausrakentamiseen liittyvien määräysten ja ohjeiden perusteet
- Korjaustarpeen selvittämiseen liittyvät arviointi- ja tutkimusmenetelmät
- Vauriot ja vaurioitumismekanismit
- Eri vuosikymmenten riskirakenteet
- Korjausmenetelmien kehitys
- Kosteuden hallinta ja homevaurioiden estäminen
- Rakennuksen tietomalli korjausrakentamisessa
- Haitta-aineiden vaikutukset ja huomioiminen korjausrakentamisen yhteydessä

**Esitietovaatimukset**

Rakennusfysiikka

#### **4\_ERXZ850 Talotekniikka: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Kiinteistöjen SA-tekniikka (2op) ja LVI-tekniikka (3op). Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee kiinteistön sähköistykseen liittyvät peruskäsitteet, kiinteistöjen nousuverkkorakenteet ja sähköpiirustuksien piirrosmerkit. Opiskelija tuntee myös kiinteistöjen tavallisimmat telejärjestelmät ja niiden sekä sähköverkon vaatimat tilantarpeet. Opiskelija tietää opintojakson suoritettuaan myös keskeisimmät sähköturvallisuuteen liittyvät asiat ja työmaan sähköistuksen periaatteet.

Perehtyä rakennuksen lämmitys-, vesi ja viemärijohto- sekä ilmanvaihtojärjestelmiin, niiden

toimintaperiaatteisiin sekä säännöksiin. LVI-töiden liittymiseen suunnitteluun, rakentamisen eri vaiheisiin. Kurssilla perehdytään myös ko. järjestelmien energiankulutukseen niiltä osin, kun ne liittyvät koko rakennuksen energiatehokkuuteen (vaikutus rakennuksen E- lukuun).

**Sisältö**

Kiinteistöjen SA-tekniikka (2op)

- Kiinteistön sähköverkon yleinen rakenne: Keskeiset komponentit. Johtojen ja keskusten nimitykset. Kompensointi. Sähkön syötön varmennus
- Omakotitalon sähköistys: Sähkösuunnitelman sisältö. Sähköpiirustusten lukeminen
- Sähköturvallisuuden perusteet: Sähkövirran vaarallisuus ihmiselle. Suojausluokat, tilaluokat, koteloitiluokat. Suojalaitteet. Tavallisen sähkökäyttäjän sähkötyöt. Sähköurakointi Suomessa
- Työmaan sähköverkko

Kiinteistöjen LVI-tekniikka (3op).

- LVI-töiden liittyminen suunnitteluun ja rakentamisen eri vaiheisiin
- Rakennuksen sisäilmasto
- Lämmitysjärjestelmät ja niiden keskeisimmät osat
- Rakennuksen vesi- ja viemärlaitteistot ja niitä koskevat määräykset
- Rakennuksen ilmanvaihto, ilmastointijärjestelmät, niiden osat ja asennusperiaatteet

**4\_ERAN820 Teräsrakenteet 1: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

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

Opiskelija tuntee teräsrakenteiden suunnitteluperusteet ja hallitsee yksinkertaisten palkkien, pilarien ja liitosten suunnittelun. Opiskelija tuntee rakenteiden stabiliteettiin vaikuttavat asiat sekä rakenteiden jäykistämisen.

**Sisältö**

Teräsrakenteet:

- Eurokoodi järjestelmä (EN 1993 osat 1-1... 1-12, osat 2,3,4,5 ja 6, EN 1090 osat, kansalliset liitteet)
- Teräs rakennusmateriaalina (sis. ruostumattomat teräkset)
- Terästuotteet
- Tyypilliset rakenneratkaisut
- Vauriomekanismit teräsrakenteissa
- Poikkileikkausluokat (SFS EN 1993-1-1, 5.5 Poikkileikkausluokitus)
- Poikkileikkausten kestävyys poikkileikkausluokissa 1-3 (SFS EN 1993-1-1, 6.2 Poikkileikkausten kestävyys)
- Veto-, leikkaus-, ja taivutuskestävyys sekä kiepahdustuenta
- Nurjahdus (SFS EN 1993-1-1, 6.3.1 Vakiopoikkileikkauksiset puristetut sauvat). Puristetun ja taivutetun rakenneosan mitoitus tasonurjahdukselle.
- Käyttörajatilamitoitus
- Tyypilliset ruuvi- ja hitsiliitokset (SFS EN 1993-1-8)

- Teräsrungon jäykistystavat
- Palo- ja syöpymissuojauksen periaatteet
- tietokoneohjelmat, Frame –kehäohjelma, FemDesign3DStructure -mitoitusohjelma

Teräsrakenteiden tietomalli:

- Teräsrungon mallintaminen
- Rakennepiirustusten laadinta

**Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi ja Rakennetekniikan perusteet

**4\_ERXZ870 Korjausrakentaminen 2: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee muodostamaan kokonaisnäkömyksen korjaustarpeesta ja tämän pohjalta osaa valita oikeat korjausratkaisut ottaen huomioon korjausrakentamista koskevat määräykset ja ohjeet. Opiskelija ottaa huomioon toiminnassaan rakennuksen turvallisuuteen ja terveellisyteen vaikuttavat tekijät, erityisesti sisäilmastoon vaikuttavat seikat. Opiskelija tuntee asuntojen ja muiden oleskelutilojen terveydelliset vaatimukset sekä sisäilmastotekijät. Opiskelija kykenee muodostamaan eri tekijöiden pohjalta kokonaiskäsityksen korjaustarpeesta sekä osaa hahmottaa alustavan suunnitteluratkaisun. Opiskelija osaa hyödyntää rakennuksen tietomallia korjausrakentamisessa.

**Sisältö**

- Korjausrakentamiseen liittyvien määräysten ja ohjeiden soveltaminen eri korjausratkaisuihin
- Korjausratkaisut ja niiden rakennusfysikaaliset perusteet
- Kosteus- ja homevauriot
- Sisäilmastotekijät ja sisäilmaongelmien korjaukset sekä korjaustöiden puhtauden hallinta
- Korjaukset ja työturvallisuus
- Energiatehokkuus ja ekologisuus korjaamisessa
- Rakennuksen tietomalli korjausrakentamisessa

**Esitietovaatimukset**

Korjausrakentaminen 1. Rakennusfysiikka.

**4\_ERXN860 Betonityöt ja elementtirakenteet: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Betonirakenteiden opinnot antavat teoreettisen tietämyksen betonirakenteiden suunnitteluun ja työnohjoitotehtäviin. Opiskelija tuntee betonirakenteiden käyttöään laskennallisen mitoituksen. Opiskelija perehtyy syvällisemmin erilaisiin betonointimenetelmiin. Opiskelija tuntee betonitöiden suorituksen: muottityöt, betonin valmistus, betonointi ja jälkihoito, talvibetonointi. Opiskelija perehtyy

betonilattioiden valmistustekniikoihin sekä ominaisuuksiin. Opiskelija tuntee betonirakenteiden korjauksessa käytettävät menetelmät. Opetukseen liittyvät harjoitus-, projekti- ja laboratoriotyöt valmentavat käytännön työtehtäviin.

**Sisältö**

Betoniteknologia (4op):

- Betonirakenteiden käyttöön laskennallinen mitoitus
  - Betonityön suunnittelu ja johtaminen
  - Betonin lujuudenkehityksen arviointi
  - Betonointi ja betonivalun jälkihoito
  - Talvibetonointi
  - Betonointimenetelmät: imubetonointi, ruiskubetonointi, liukuvalu, vedenalainen betonointi
  - Betonilattiat
  - Betonirakenteiden korjaus
  - Betonielementit: valmistus: asennus ja työturvallisuus, suunnittelu- ja hankinta-asiakirjat, betonirakentamisen laatutekniikka
  - Elementtikaupan päävaiheet
- Englanti (1op): tarjouspyyntö, tarjous, tilaus, urakkasopimukset, opinnäytetyön abstrakti

**Esitietovaatimukset**

Betonimateriaalitekniikka

**ER23SP-1006 Rakennesuunnittelun osaaja: 0 - 30 op****Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

**Opintopistemäärä**

0 - 30

**Kriteerit**

Rakennesuunnitteluun suuntautuvat opiskelijat valitsevat kaikki tämän opintokokonaisuuden opintojaksot. Muiden suuntautumisten opiskelijat voivat suorittaa näitä opintojaksoja tutkinnon valinnaiseen osaan.

**4\_ERAM810 Rakennusalan matematiikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija syventää matemaattisia valmiuksiaan rakennesuunnittelijoille keskeisissä sovelluksissa.

**Sisältö**

Matriisilaskentaa

- matriisien laskutoimitukset, determinantti, käänteismatriisi
- lineaarinen yhtälöryhmä, Gaussin eliminointimenetelmä, ratkaisujen lukumäärä
- vektorin ja koordinaatiston kierto tasossa

- matriisin derivointi ja integrointi termeittäin

Differentiaaliyhtälöt

- esimerkiksi sauvan ja palkin perusyhtälöiden johtaminen ja ratkaiseminen sekä niihin kuuluvien laskuesimerkkien ratkaiseminen
- toisen kertaluvun voimasuureiden teoria
- nurjahdus, epästabiliin tilan määrittäminen

Jatkuvan systeemin värähtely, palkin liikeyhtälö

Siirtymämenetelmän soveltaminen yksinkertaisten kehärakenteiden rasituskuvioiden ratkaisemiseksi (yksi tai kaksi vapausastetta)

Mikroluokassa Excelillä tai Matlabilla tehtäviä harjoituksia

Täydentävä tietous:

- osittaisdifferentiaaliyhtälöiden peruskäsitteitä
- osittaisderivaatat, gradientti, polkuintegraali, Greenin lause
- jännitystensori

#### **4\_ ERAV810 Kehärakenteiden elementtimenetelmä: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opiskelija ymmärtää rakenteen staattisen määräämättömyyden vaikutuksen rakenteen toimintaan kuormitusten alaisena. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee rakenteiden mekaniikan laskentamenetelmiä ja ymmärtää matemaattisen tarkastelun välttämättömyyden rakenteiden toiminnan selvittämisessä. Opiskelija osaa ratkaista vaativampien rakenteiden rasitukset käsin laskemalle sekä tietokoneohjelmien avulla.

##### **Sisältö**

- Siirtymämenetelmä
- Tasomaisten sauvarakenteiden numeerinen laskenta elementtimenetelmällä, FEM, Finite Element Method
- Yhden vapausasteen jousirakenne
- Kahden vapausasteen sauvarakenne, ristikkorakenteen rasitukset ja muodonmuutokset
- Kolmen vapausasteen palkkirakenne, kimmoviiva, kehärakenteiden rasitukset ja muodonmuutokset
- Geometrinen epälineaarisuus, 2.kertaluvun voimasuureet
- Materiaalinen epälineaarisuus
- WinStatik, Frame -kehäohjelma

##### **Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi, Rakennusalan matematiikka

#### **4\_ ERAN810 Lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu ja halliprojekti: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Tunnistaa työselostuksen aseman suunnitteluasiakirjana. Ymmärtää mitä asiakirjoja vaaditaan urakkalaskentavaiheen suunnitelmien laadinnassa rakennesuunnittelijana.

Rakennusfysikaalisen suunnittelun kriteerit ja menetelmät.

**Sisältö**

Rakennusfysikaalisen suunnittelu (3op):

- Vaipan osien ja liitosten lämpö- ja kosteustekninen mitoitus ja suunnittelu.
- Kosteudenhallinta hankkeen eri vaiheissa.
- Rakennusfysikaalisen suunnittelun menetelmät (vaativuusluokitukset, laskenta, riskiarviointi, toimintapiirroksot).

Halliprojekti (2op):

- Toiminta yhteisessä projektissa opintojakson 4 ERXT870 kanssa siten, että oppilaat tuottavat rakennesuunnittelijan ominaisuudessa urakkalaskentavaiheen suunnitelmat

**4\_ERAN830 Betonirakenteet 2: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa vaativia teräsbetonisia rakenteita ja rakennusosia murto- ja käyttörajatilassa. Osaa soveltaa rakennekokonaisuuksien toimintaan liittyvää osaamista teräsbetonirakenteisiin.

Opiskelija hallitsee paikallavalurakenteiden ja elementtirakenteiden suunnittelun. Opiskelija ymmärtää rakennuksen jäykistys-suunnittelun tarpeen erityyppisissä rakenteissa ja hallitsee jäykistyskuormien laskennan ja jäykistävien rakennusosien ja liitosten suunnittelun.

**Sisältö**

Betonirakenteet:

- Paikallavalurakenteet: jatkuva palkki, ristiin kantavat laatat, pilarilaatat
- Elementtirakenteet: sivusiirtävä pilari-palkki-kehä ja antura, elementtien liitokset, pilariuloke, lovettu palkinpää
- betonielementtirakenteiden runkotyytit ja niiden jäykistämistavat, voimien jakautuminen jäykistäville rakenneosille, jäykistävien rakenneosien mitoitus
- Rakenteiden mitoitusohjelmat: Concrete Beam -betonipalkki -ohjelma, WinStatik -kehäohjelma, FemDesign Plate -betonilaatastojen mitoitusohjelma, FemDesign 3D Structure -mitoitusohjelma

Kurssilla mitoitettujen elementtirakenteiden rakennepiirustusten tuottaminen tietomallista.

**Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi, Rakennetekniikan perusteet, Betonimateriaalitekniikka, Betonirakenteet 1

## 4\_ERAN840 Teräsrakenteet 2: 5 op

### Laajuus (op)

5 - 5

### Tavoitteet

Opiskelija osaa suunnitella vaativia kantavia teräsrakenteita. Opiskelija syventää tietämystä tavanomaisten teräsrakenteiden käytöstä ja mitoituksesta. Opiskelija tuntee teräsristikoiden suunnitteluperiaatteet. Opiskelija tuntee liitosten ja jäykisteiden suunnitteluperiaatteet. Opiskelija hallitsee teräsrakenteiden paloteknisen mitoituksen ja palosuojauksen sekä liittorakenteiden suunnitteluperiaatteet. Opiskelija tuntee teräsrungon valmistus- ja asennustekniikan.

### Sisältö

- Kiepahdus, vääntö, lommahdus
  - Erilaiset teräsrungon jäykistysratkaisut ja niiden vaikutus mitoitukseen
  - Sivusiirtyvän kehän pilareiden mitoitus ja tuentojen vaikutus
  - Liitosten mitoitus (SFS EN 1993-1-8): komponenttimenetelmä, pilari-palkki -liitokset, pilarin liittyminen perustuksiin
  - Putkipalkkiristikkon mitoitus
  - Paloteknisen suunnittelun perusteet (taulukkomitoitus, palosuojauksen valinta, toiminnallinen palo)
  - Teräksiset liittorakenteet: Betonitäyteinen teräspalkkipilari
- Rakenneanalyysin syvällisempi ymmärrys: Epätarkkuudet ja toisen kertaluvun vaikutukset (SFS EN 1993-1-1, luku 5, Rakenneanalyysi)
- tietokoneohjelmat, Frame –kehäohjelma, FemDesign3DStructure -mitoitusohjelma

### Esitietovaatimukset

Statiikka, Lujuusoppi ja Rakennetekniikan perusteet Teräsrakenteet 1

## 4\_ERAN850 Puurakenteet 2: 5 op

### Laajuus (op)

5 - 5

### Tavoitteet

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa vaativan luokan kantavia puurakenteita murto- ja käyttörajatilassa. Opiskelija osaa soveltaa rakennekokonaisuuksien toimintaan liittyvää osaamista puurakenteisiin.

Opiskelija syventää tavanomaisten puurakenteiden mitoitusta ja syventää rakennejärjestelmien ja kannatteiden stabiiliteetti- ja jäykistysmitoitusta. Opiskelija tuntee kehien, kaarien ja vetotangollisten kannattajien suunnitteluperiaatteet. Opiskelija tuntee puurakenteisen hallirakennuksen rakennusjärjestelmät ja rungon osien mitoituksen. Opiskelija tuntee paloteknisen mitoituksen periaatteet sekä liitosmenetelmät.

### Sisältö

Vaativien kantavien puurakenteiden mitoitus:

- Hallien liimapuurakenteiden mitoitus: liimapuinen harjapalkki, kehän mastopilari, yläpohjan jäykistysristikko

- Kantavien rakenneosien lovet ja reiät
- Kaarevien palkkien mitoitus
- Liitosten mitoitus, puikkoliitosteoria
- NR-ristikkoyläpohjan jäykistys
- Puurakenteen palomitoitus: hiiltymämitoitus
- tietokoneohjelmat, Frame –kehäohjelma, FemDesign3DStructure -mitoitusohjelma

**Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi, Rakennetekniikan perusteet, Rakennusfysiikka, Puurakenteet 1

**ER23SP-1007 Talonrakennustuotannon osaaja: 0 - 30 op****Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

**Opintopistemäärä**

0 - 30

**Kriteerit**

Talonrakennustuotantoon suuntautuvat opiskelijat valitsevat kaikki tämän opintokokonaisuuden opintojaksot. Muiden suuntautumisten opiskelijat voivat suorittaa näitä opintojaksoja tutkinnon valinnaiseen osaan.

**4\_ERXZ820 Rakennustyömaan laatu ja työturvallisuus: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Talonrakennuksen työmaatekniikka (2 op): Opiskelija ymmärtää asuinkerrostalon rakennustöiden kuten maanrakennus- betonirunko-, puurunko- ja vesikattotöiden työmenetelmät ja kykenee tekemään työmaan muotti- nosto-, siirto-, ja kalustosuunnittelua, osaa tehdä tarvittavan elementtien asennustöiden suunnittelun, osaa talven tuomat ongelmat päivittäisessä rakentamisessa, ymmärtää keskeisten töiden johtamisen periaatteet ja rakennustyömaan logistiikan perusteet.

Rakentamisen laatu ja työturvallisuus (3 op): Opiskelija ymmärtää rakennustyömaan laatuajattelun, yrityksen laatutoiminnot, rakentamisen laadun osatekijät ja työvaiheiden laadukkaan toteuttamisen ja ymmärtää työmaan laadunvarmistuksen merkityksen laadun tuottamisen yhtenä tärkeimmistä tekijöistä.

Opiskelija ymmärtää työmaan työturvallisuuden merkityksen, hallitsee työmaan työturvallisuustyön tavoitteet, ymmärtää työsuojelulainsäädännön ja sopimusten vaatimukset työmaan työturvallisuuden kulmakivinä, kykenee soveltamaan yrityksen työturvallisuustoimintaan kuuluvaa ohjeistusta työmaan päivittäisiin rutiineihin, osaa soveltaa työturvallisuusohjeistusta työmaan työvaiheiden suunnittelussa.

**Sisältö**

Talonrakennuksen työmaatekniikka (2op):

- Kone- ja kalustosuunnittelu

- Maanrakennustöiden toteutuksen suunnittelu
- Muottityösuunnitelmat
- Elementtien asennussuunnittelu
- Nostojen ja siirtojen suunnittelu
- Talvirakentaminen
- Puurunko- ja vesikattotyöt
- Käsityökalut ja kiinnitystekniikat

Rakentamisen laatu ja työturvallisuus (3op):

- Rakentamisen laatu työmaalla ja rakennusyriyksessä
- Rakentamisen laatuun vaikuttavat osatekijät
- Työvaiheiden laadukas toteuttaminen
- Työmaan laadunvarmistukseen liittyvät toimenpiteet
- Työturvallisuuslainsäädäntö ja sopimukset työmaan työturvallisuuden kulmakivinä
- Yrityksen turvallisuusajattelu ja sen vaikutus työmaan turvallisuuteen
- Työvaiheiden turvallinen toteuttaminen
- TR-mittaus
- Lakisääteiset ja sopimukseen perustuvat työsuojelutehtävät ja toimenpiteet

#### **4\_ERXZ840 Rakentamistalous 2: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Talonrakennushankkeen tuotannonohjaus ja Rakennusyriyksen hankintatoimi ja logistiikka.

Opiskelija osaa suunnitella rakennushankkeen toteutuksen ottaen huomioon aikataululliset, taloudelliset ja ympäristölliset vaatimukset.

Opiskelija osaa laatia Rakennushankkeen yleisaikataulun janakaaviona ja sen seurannan perusteet. Opiskelija osaa tehdä viikkosuunnittelun Lastplanner menetelmää hyödyntäen.

Opiskelija perehtyy rakennusyriyksen hankintatoimeen ja logistiikkaan. Hän tuntee hankintojen suunnittelun periaatteet, osaa suunnitella työmaalle tulevat rakennustuotetoimitukset ja niiden logistiikan.

Opiskelija ymmärtää tehtäväsuunnittelun periaatteet, sekä osaa tehdä tehtäväsuunnittelun, jossa huomio aikataulun, materiaali- ja aliurakkahankinnan, sekä materiaalin työmaalogistiikan.

##### **Sisältö**

Talonrakennushankkeen tuotannonohjaus (3op):

- Tehtävän keston laskenta
- Yleisaikataulun laadinta janakaaviona
- Ennakoiva viikkosuunnitelma Lastplanner menetelmällä
- Tehtäväsuunnittelu

Rakennusyriyksen hankintatoimi ja logistiikka (2op):

- Hankinta-aikataulu
- Hankintojen yhteys talouteen
- Krajlakin matriisi
- Hankintojen valmistelu
- Tarjouspyyntö
- Tilaus ja aliurakkasopimus
- Taloudelliset vertailulaskelmat
- Hankintasopimukset (RYHT ja YSE)
- Työmaalogistiikan suunnittelu ja toteutus
- Talonrakennustyömaan aluesuunnittelu
- Kuljetukset, varastoinnit ja siirrot

### **Esitietovaatimukset**

Rakennustyömaan laatu ja työturvallisuus, Talonrakennus 1, Rakentamistalous 1

## **4\_ERXT870 Rakennusalan projekti 3 (halli): 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Projekti (2op):

Opiskelija tunnistaa, osaa ja hallitsee projektiin liittyvät oman ammattialansa keskeiset työtehtävät, sekä tunnistaa muiden ammattialojen tieto- ja tietomallitarpeet. Opiskelija hallitsee tiimityöskentelyssä käytettävät menetelmät (projektipankki) ja kokouskäytännöt.

Rakennussuunnittelu (3op):

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on tutustunut hallirakennuksen suunnitteluun. Hän osaa huomioida lämmön ja kosteuden vaikutukset rakenteiden suunnittelussa. Hän tuntee väliseinien, alakattojen, ovien, ikkunoiden ja tavallisimpien kiintokalusteiden ominaisuudet, ulkoseinien ja lattioiden materiaalit sekä osaa laatia niitä koskevaa rakennusselostustekstiä.

### **Sisältö**

Hallin rakennussuunnitteluun liittyvät tehtävät ja tiedon jakaminen.

Projekti (2op):

- Toiminta yhteisessä projektissa opintojaksojen ERAN810 kanssa siten, että oppilaat tuottavat rakenne/tuotanto/rakennussuunnittelijan ominaisuudessa urakkalaskentavaiheen suunnitelmia hallirakennuksesta.

Rakennussuunnittelu (3op):

- Lämmön ja kosteuden huomioiminen rakenteiden suunnittelussa
- Ulkoseinät, yläpohjat, lattiat, väliseinät, alakatot, ikkunat, ovet, kalusteet ja rakennustyöselostus

### **Lisätiedot**

Opintojaksolla sovelletaan muiden opintojaksojen teoriatietoa tiimityöskentely-ympäristössä.

### **Esitietovaatimukset**

Edeltävät perus- ja ammattiopinnot.

#### **4\_ ERAZ810 Rakennuttaminen: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Kiinteistönhoito ja Rakennuttaminen: Opiskelija tuntee kiinteistönhoidon, huollon- ja kunnossapidon suunnitteluun, hallinnan, kilpailutuksen ja toteutuksen perusteet. Opiskelija ymmärtää kiinteistönhoidon merkityksen osana ylläpidon kokonaisuutta.

Opintojaksolla opiskelija perehtyy rakennuttajan tehtävään hahmottaen tehtäväkokonaisuuden, johon kuuluu rakennuttaminen ja rakennustyön valvonta. Lisäksi opiskelija tuntee rakennuttamistehtävät rakennusprosessin eri vaiheissa sekä hallitsee suunnittelun ohjauksen perusteet.

**Sisältö**

Rakennuttaminen (3 op)

Opiskelija perehtyy rakennuttajan tehtävään hahmottaen tehtäväkokonaisuuden, johon kuuluu rakennuttaminen ja rakennustyön valvonta. Lisäksi opiskelija tuntee rakennuttamistehtävät rakennusprosessin eri vaiheissa sekä hallitsee suunnittelun ohjauksen perusteet. Opiskelija tuntee rakennuttamisen kilpailutuksen periaatteet. Opiskelija tuntee rakennuksen tietomallin käytön rakennuttamisessa.

Kiinteistönhoito (2 op)

Opiskelija tuntee kiinteistönhoidon, huollon- ja kunnossapidon suunnitteluun, hallinnan, kilpailutuksen ja toteutuksen perusteet. Opiskelija ymmärtää kiinteistönhoidon merkityksen osana ylläpidon kokonaisuutta. Opiskelija tuntee rakennuksen tietomallin hyödyt ylläpidossa.

**Esitietovaatimukset**

Rakentamistalous 1 ja 2

#### **4\_ ERXZ860 Rakennustyömaan johtaminen: 5 op**

**Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija täydentää aiempien opintojaksojen tietoja ja perehtyy rakennustyömaan käytännön johtamisessa tarvittaviin taitoihin.

**Sisältö**

- Rakennusliikkeen toteutusorganisaatio ja organisaatiossa toimivien henkilöiden tehtävät
- Työmaan käynnistäminen (luvat, katselmuksot, ilmoitukset yms. työmaan perustamiseen liittyvät toimenpiteet)
- Työmaan ilmoitusvelvollisuus (vero.fi/tilaajavastuulaki)
- Työntekijöiden palkkaamiskäytännöt (sopimusten laadinta, perehdyttämistoimet, palkkakirjanpito)
- Työurakasopimukset
- Johtamisen psykologia

- Työryhmän esihenkilönä toimiminen
- Mestarityöryhmän osana toimiminen (työnjohtopalaverit)
- Palautteen hyödyntäminen johtamistoiminnassa (palautteen anto/saaminen, reklamaatiot)
- Työmaalla pidettävät kokoukset, tarkastukset ja katselmukset
- Yhteistyö aliurakoitsijoiden kanssa
- Työmaan päättäminen (itselle luovutus, viranomaistarkastukset, luovutus tilaajalle)

**Esitietovaatimukset**

Rakentamistalous 2, Talonrakennus 1, Rakennustyömaan laatu- ja työturvallisuus

**4\_ERXZ880 Rakentamistalous 3: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Tuotannonohjauksen jatkokurssi ja Rakentamistalouden jatkokurssi.

Opiskelija täydentää osaamistaan rakennusyritystalouden ja rakennushankkeen kustannusten muodostumisen, seuraamisen ja hallinnan osa-alueilla.

Opiskelija osaa rakennusvaiheeseen kuuluvat urakkahinnan maksatukseen sekä lisä- ja muutostöihin liittyvät taloudelliset perusteet ja ymmärtää työmaan tulo ja menoennusteen vaikutuksen rakennusyrityksen talouteen.

Opiskelija osaa paikka-aikakaavion laadinnan ja käytön uudis-/ korjaus-/purku- tai vauriokohteen tuotannon suunnittelussa ja ohjauksessa

Opiskelija osaa vertailla toteutusratkaisuja taloudellisen kannattavuuden kannalta, sekä osaa ennustaa työvaiheen loppukustannukset.

**Sisältö**

Tuotannonohjauksen jatkokurssi (2op):

- Uudis- /Korjaus-/purku- tai vauriokohteen aikataulun laadinta paikka-aikakaaviona
- Lisä- ja muutostyön vaikutus hankkeeseen
- Työvaiheen ennustaminen

Rakentamistalouden jatkokurssi (3op):

- Työmaan tavoitearvio
- Yksikköhintaluettelo
- Maksuerätaulukko
- Taloudellisen kannattavuuden vertailulaskelmat
- Työmaan tulo ja menoennuste

**Esitietovaatimukset**

Rakentamistalous 2, Talonrakennuksen erikoisjakso

**ER23SP-1008 Infrarakentamisen osaaaja: 0 - 70 op**

**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

**Opintopistemäärä**

0 - 70

**Kriteerit**

Infrarakentamiseen suuntautuvat opiskelijat valitsevat kaikki tämän opintokokonaisuuden opintojaksot. Muiden suuntautumisten opiskelijat voivat suorittaa näitä opintojaksoja tutkinnon valinnaiseen osaan.

**4\_ERAJ810 Tiensuunnittelu: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija hallitsee tien ja kadun pääsuunnittelun ja siihen vaikuttavat tekijät sekä maastoon sovittamisen periaatteet. Hän osaa mitoittaa poikkileikkauksen liikenneteknisen mitoituksen ja toiminnallisen luokan perusteella. Opiskelija hallitsee suuntauksen suunnittelun ja tasauksen suunnittelun perusteet. Hän tuntee erilaiset tasoliittymät. Opiskelija osaa mitoittaa tien rakenteen. Hän hallitsee kuivatuksen suunnittelun perusteet ja sen vaikutukset rakenteeseen. Opiskelija tunnistaa liikenteen ohjauksen, tien varusteet ja laitteet. Opiskelija osaa soveltaa suunnittelun eri osa-alueita myös rakenteen parantamishankkeisiin. Opiskelija hallitsee järjestelmällisen tiedonhaun perusteet ja tuntee oman alansa keskeiset tietolähteet.

**Sisältö**

Tiensuunnittelu (4,5 op):

- Väylien hallinnolliset ja toiminnalliset luokitukset
- Maankäyttö
- Geometriat ja poikkileikkaukset
- Väylän sovittaminen ympäristöön
- Liittymät
- Katutilan ja tiealueen mitoitus
- Rakennekerrokset
- Rakenteen parantaminen
- Kuivatus
- Liikenteen ohjaus, varusteet ja laitteet
- Infrarakentamisen alaan liittyvät tietokannat ja tiedonhaku

Englanti (0,5 op):

- Ammattialan terminologia

**4\_ERAG810 Geotekniset laskelmat: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee maan lujuus- ja muodonmuutosominaisuudet sekä pohjaveden ja ajan vaikutuksen niihin. Asiantuntijuutta kartutetaan maapohjan ja ylärakenteen vuorovaikutuksen ymmärtämisellä. Opintokokonaisuuteen kuuluvat tavanomaisten maanvaraisten ja maanvastaisten rakenteiden suunnittelussa tarvittavat kantokestävyys-, vakavuus-, painuma- ja maanpainelaskelmat sekä penkereiden ja luiskien vakavuustarkastelut sekä tuetun kaivannon mitoituksen. Osaamiskokonaisuuteen kuuluu myös paalutuksen käsitteiden sisäistäminen työelämälähtöisen ammatillisen kasvun edistämiseksi.

**Sisältö**

- Maapohjan kantokestävyys
- Painumat
- Vakavuus
- Maanpaine
- Tukiseinälaskenta
- Tukipaalut
- Kitkapaalut
- Paalun nurjahdus
- Negatiivinen vaippahankaus

**4\_ERXJ820 Katutekniikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Katusuunnittelu 4,5 op (teoria 1 op ja CAD 3,5 op)

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee katujen systeemirakenteen ja luokitusperusteet. Opiskelija osaa katujen suunnittelun mitoitusperusteineen. Hän osaa suunnitella myös katujen kuivatuksen, liikenteenohjauksen ja katuihin liittyviä rakenteita. Hän tuntee myös katujen erikoisosat sekä katujen varusteet ja laitteet sekä erityiskadut. Hän on perehtynyt myös katujen rakentamiseen. Hänellä on käsitys pysäköintitavoista ja joukkoliikenteen lähtökohdista. Opiskelija tuntee katulainsäädännön perusteet.

Englanti (0,5 op)

Sisältö sovitaan ammattiaineen opettajan kanssa, abstrakti, presentaatio projektin tuotoksesta suuremmalle yleisölle.

**Sisältö**

Katusuunnittelu

- Katuverkon rakenne ja jäsentely
- Vaaka- ja pystygeometria
- Päälyys- ja alusrakenne sekä kuivatus
- Pysäköinti
- Liikenteenohjaus
- Kevyen liikenteen järjestelyt, varusteet, laitteet ja erikoisosat sekä liikenteenohjaus
- Kadun suunnittelun tekniset tekijät ja erikoisosat
- Katulainsäädäntö
- Määrälaskenta, kustannusarvio

- Tulosteiden tuottaminen

#### **4\_ERAJ820 Rakennusalan projekti 2 (infra): 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Tie-infra (3,5 op)

Opiskelija syventää tiensuunnittelun osaamistaan ja perehtyy maastoaineistojen käsittelyyn. Opiskelijalle muodostuu käsitys suunnitteluprojektiin liittyvästä viestinnästä ja tiedottamisesta.

Kaavoitus (1 op)

Opiskelija tutustuu yleiskaavoituksen tasolla maankäytön suunnitteluun ja tekee mitoitusnormien perusteella päätelmiä alueiden asukas- ja liikennemääristä. Opiskelija ymmärtää, miten ympäristön olosuhteet vaikuttavat suunnitteluun.

Viestintä (0,5 op)

Ryhmätyö-, neuvottelu- ja kokoustaidot, muistio, pöytäkirja

##### **Sisältö**

Tie-infra (3,5 op)

- tiedonhankinta
- tien suunnittelu
- määrä- ja kustannuslaskenta

Kaavoitus (1 op)

- ympäristö suunnittelun lähtökohtana
- yleiskaava, harjoitustyö
- mitoitusnormit, aluetehokkuus, asukasmäärä, liikennemäärä

Viestintä (0,5 op)

- Oppilaat tekevät työt annettujen ohjeiden mukaisesti ryhmissä tunneilla, opettajan ohjauksessa sekä muulla ajalla itsenäisesti.

##### **Esitietovaatimukset**

Tiensuunnittelu

#### **4\_ERXJ810 Liikennetekniikka: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sekä kaupunki- että maantieliikenteen luonteen ja perusteet. Opiskelija ymmärtää liikenteen keskeiset suunnitteluperusteet ja tiedostaa erilaisten liikennejärjestelmien merkityksen tämän päivän yhteiskunnan toimivuudessa. Hän tietää liikennetutkimuksen tärkeimmät menetelmät ja päämäärät sekä milloin tutkimusta tarvitaan. Hänellä on käsitys maankäytön ja liikenteen yhteensovittamisesta ja mm. joukkoliikenteen merkityksestä

yhteiskunnan palvelujen takaajina.

Opiskelija tuntee liikennelainsäädännön perusteet sekä tuntee liikenteen ympäristövaikutukset.

**Sisältö**

- Liikenne ja nyky maailma
- Liikennevirta ja liikenteen välityskyky
- Liikennetutkimukset, -mallit ja ennusteet
- Liikennejärjestelmän suunnittelu
- Liikennetalous ja -laskelmat
- Liikenteen hallinta ja telematiikka sekä älyliikenne
- Liikenne ja maankäytönsuunnittelu
- Liikenteenohjaus, pysäköinti sekä jakelu- ja huoltoliikenne
- Liikenteeseen liittyvä lainsäädäntö
- Liikenneturvallisuus
- Liikenteen ympäristövaikutukset

**4\_ERAG820 Maanrakennustekniikka ja ympäristötekniset rakenteet: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija perehtyy pohjanvahvistusmenetelmiin, tuntee niissä tarvittavat materiaalit ja kaluston sekä suunnitteluperusteet. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee Suomessa käytössä olevat ruoppausmenetelmät ja -kaluston sekä hallitsee putkijohtojen perustamismenetelmät ja rakennustekniikat. Lisäksi opiskelija syventää asiantuntijuuttaan routasuojauksen ja routalaskelmien osalta sekä pilaantuneisiin maihin.

Opiskelija tuntee pato ja ympäristötekniset eristerakenteet, käytettävät materiaalit, rakenteiden toteutuksen ja laadunvalvonnan.

**Sisältö**

- Pohjanvahvistus
- Ruoppaus
- Pilaantuneiden maiden kunnostaminen
- Putkijohtojen perustaminen
- Routasuojaus
- Lujiterakenteet
- Ympäristötekniset eristerakenteet
- Patorakenteet

**4\_ERAJ830 Infrarakentamisen työmaatekniikka ja tuotantotalous: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Infrarakentamisen työmaatekniikka -opintojakson suoritettuaan tavoitteena on, että opiskelija tuntee

infrarakentamisen työmaan käytännöt sekä rakentamisen luonteen ja perusteet. Hän pystyy suunnittelemaan tavanomaisten töiden työmenetelmät, työvälineet ja työn kulun siten, että työt voidaan toteuttaa turvallisesti ja laadukkaasti. Opiskelija oppii laatimaan työsuunnitelmia erilaisista infrahankkeista ja pystyy tarkastamaan ratkaisuja teknisistä, laadullisista ja taloudellisista näkökulmista.

Osaamistavoitteisiin tuotantotalouden osalta kuuluu, että opiskelija saa perustiedot infrarakentamiseen liittyvistä taloudellisista sidonnaisuuksista ja niiden keskinäisestä merkityksestä rakentamisessa. Tarkoitus on, että opiskelija osaa laatia infrarakentamiseen liittyvän rakennushankkeen resurssipohjaisen kustannusarvion ja aikataulun. Opiskelija käsittää tienrakennushankkeen massansiirto- ja työkohdesuunnitelmien merkityksen rakennushankkeen kustannuksiin. Opiskelija tuntee aikataulutekniikat ja työn taloudellisen ja ajallisen etenemisen seurantamenetelmät.

### **Sisältö**

Infrarakentamisen työmaatekniikka (2op):

- Maanrakennustyömaan työmenetelmät ja työvälineet
- Työturvallisuus
- Aluesuunnittelu
- Kone- ja kalustosuunnittelu sekä nostojen ja siirtojen suunnittelu
- Työnsuunnittelu

Infrarakentamisen tuotantotalous (3op):

- Infrarakentamisen kustannushallinnan käsitteet
- Rakennushankkeen kustannusarvio
- Rakennushankkeen aikataulut
- Rakennushankkeen tarjouslaskenta
- Hankinta-, kalusto- ja työvoimasuunnitelmat
- Työmaasuunnitelmat

## **4\_ERAJ840 Tien rakentaminen: 5 op**

### **Laajuus (op)**

5 - 5

### **Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tien rakentamisen keskeiset työvaiheet, niihin liittyvät työmenetelmät, tekniset vaatimukset ja työsuojelunäkökohdat sekä materiaalit ja niiden ominaisuudet. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee päällysrakenteen sitomattomien kerrosten materiaalit ja valmistusmenetelmät. Hän tuntee asfalttipohjaiset päällysteet ja niiden raaka-aineet ja tietää päällysteiden valmistusmenetelmät, laatuvaatimukset, tutkimusmenetelmät ja laadunvalvontakokeet sekä hallitsee muut päällystetyypit ja niiden käytön. Opiskelija omaksuu tienrakenteen elinkaariajattelun.

### **Sisältö**

- Tiesuunnittelun vaiheet ja prosessi
- Raivaus-, leikkaus-, pengerrys- ja tiivistystyöt
- Pohjanvahvistus ja kuivatus

- Sitomattomat kerrokset
- Kiviainesten ominaisuudet ja jalostus
- Asfalttipohjaisten päällysteiden raaka-aineet
- Päällystetyypit, stabiloinnit
- Jyrsinnät ja pintaukset
- Päällysteiden suhteutus
- Valmistus, kokeet, vaatimukset, menetelmät
- Katupäällysteet: Betonipäällysteet, kiveykset ja laatoitukset

#### **4\_EYX8000 Vesihuollon perusteet: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Vesihuollossa ja vesirakentamisessa tarvittavat perustiedot hydrologiasta ja hydraulikasta. Veden hydrologinen kierto ja ihmisen toiminnan vaikutus siihen. Sadannan, haihdunnan ja valunnan huomioon ottaminen vesiteknisissä suunnittelutöissä. Veden virtausominaisuudet, virtausmuodot. Energiayhtälön käyttö vesitekniikassa. Putkivirtausten ja avouomavirtausten laskumenetelmät.

Vesihuoltotekniikan merkitys yhteiskunnassa ja vesihuoltotekniikka käsitteenä. Vesijohto-, viemäri- ja hulevesiverkostojen suunnittelun perusteet ja mitoitusmenetelmät. Verkostosuunnittelu osana kunnallisteknistä suunnittelua. Perustiedot vedenkäsittelyn ja jäteveden puhdistamisen prosesseista. Vedenkäsittelylaitokseen ja jäteveden puhdistamoon tutustuminen.

##### **Sisältö**

- Johdanto hydrologiaan, hydraulikkaan ja vesihuoltotekniikkaan
- Veden kiertokulku ja vesitase
- Valuma-alue
- Sadanta, haihdunta ja valunta
- Nesteen virtaustekniset ominaisuudet
- Paineellinen putkivirtaus
- Avouomavirtaus
- Jatkuvuus- ja energiayhtälöt sekä kitkahäviö virtauksessa
- Talousvesi Suomessa ja vedenkulutusennusteen laatiminen
- Vesijohtoverkosto ja vesijohtoverkoston mitoitus
- Jätevesien viemärointi ja viemäriin mitoitus
- Hulevedet ja hulevesiviemäroinnin mitoitus

##### **Lisätiedot**

Opintojakson pääasiallisena opetuskielenä voi olla myös englanti.

##### **Arviointiasteikko**

H-5

#### **4\_ERAJ850 Liikenneväylien kunnossapito ja perusparantaminen: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee kunnossapidon käsitteistön ja merkityksen tienpidossa.

Hän tuntee alueurakointimenettelyn sekä teitten että katujen kunnossapidossa. Opiskelija tuntee kesä- ja talvikunnossapidon työmenetelmät, kaluston, materiaalit ja niiden ominaisuudet.

Opiskelija tuntee tien parantamisen eri menetelmät ja osaa arvioida kohde kohtaisesti kunkin menetelmän teknistä ja taloudellista toteuttamiskelpoisuutta.

**Sisältö**

Tien kunnossapito:

- Käsitteet
- Kelirikko
- Kunnossapitokalusto
- Kulutuskerrosmateriaalit
- Lanaus ja höyläys sekä pölynsidonta
- Urakointi: tienpidon tuotteet, hoidon rooli ja hankinta
- Valmiuskäytäntö
- Lumen ja polanteen poisto
- Liukkauden torjunta

Tien perusparannus:

- Käsitteet
- Teitten ja katujen kuntorekisterit
- Tien kuntoarviointi: menetelmät ja tarveselvitys
- Parantamishankkeen vaiheet ja rahoitus
- Tien linjauksen parantaminen ja perusteet
- Tienrakenteen parantamisen suunnittelu ja toteutus

**4\_ERAG830 Kalliorakennustekniikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee kallion tutkimusmenetelmät, tarkkuus- ja asutuskeskuslouhinnat sekä vedenalaisen louhinnan. Opiskelija tuntee räjäytystöiden ympäristövaikutukset sekä kehittää asiantuntijuuttaan katselmusten suorittamisessa sekä louhintatärinän arvioinnissa ja mittaamisessa. Opiskelija tuntee maanalaisen louhinnan menetelmiä ja käytettävää kalustoa sekä lujitus- ja tiivistysmenetelmiä. Työelämävalmiuksia kartutetaan louhintasuunnitelmien ja työmaasuunnitelmien laadinnalla sekä perehtymällä kiviaineksen murskausmenetelmiin.

Asiantuntijuuteen kuuluu tietämys louhintaräjähdyksineistä ja sytytysvälineistä sekä räjäytystöitä koskeva lainsäädäntö ja määräykset ja ohjeet.

**Sisältö**

- Kallioperätutkimukset
- Normaalilouhinta
- Tarkkuuslouhinta
- Asutuskeskuslouhinta
- Vedenalainen louhinta
- Louhintatärinä
- Kallion lujitus
- Kallion tiivistys
- Kiviaineksen murskaus
- Maanalainen louhinta

#### **4\_ERXJ830 Infrarakentamisen tuotannonohjaus ja rakennuttaminen: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee infrarakentamisen tuotannonohjauksen ja rakennuttamisen luonteen ja perusteet. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää tärkeimmät infrahankkeen tuotannon hallintaan vaikuttavat osa-alueet, menetelmät ja käytännöt tuotantosunnittelun ja ohjauksen näkökulmista. Oppilas saa yleisen käsityksen, mitä sopimuksia rakentamisessa tarvitaan. Opiskelija tuntee aikataulutekniikat ja työn taloudellisen ja ajallisen etenemisen seurantamenetelmät.

Osaamistavoitteisiin infran rakennuttamisen osalta kuuluu, että opiskelija saa perustiedot rakennuttamistehtävien tuntemuksen erityisesti suunnitteluvaiheen kustannusohjauksen osalta. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee rakennuttajan tehtävät ja rakennustyön valvontaan liittyvien tehtävien perusteet.

##### **Sisältö**

Infrarakentamisen tuotannonohjaus (2,5op)

- Infrahankkeen määritelmä ja vaiheet
- Infrahankkeen tuotannon suunnittelu
- Infrahankkeen osittelu
- Infrahankkeen ohjaus ja valvonta

Rakennuttaminen (2op):

- Rakennushankkeen osapuolten tehtävät
- Rakennuttajan keskeiset tehtävät hankkeen eri vaiheissa
- Rakennussuunnittelun ohjaus ja työmaavalvonta
- Rakennuttajan työturvallisuusvelvoitteet rakennushankkeessa
- Rakennuskohteen luovutus ja käyttöönotto
- Hankintatoimi ja -vastuut
- Elinkaaren kustannukset
- YSE, KSE

Englanti (0,5op):

- Infrarakentamisen englanti

- abstrakti, presentaatio projektin tuotoksesta suuremmalle yleisölle.

#### **4\_ERAJ860 Siltatekniikka: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opiskelija tuntee siltakäsitteet, määritelmät ja nimitykset. Opiskelija tuntee siltatyypit ja rakennusaineet ominaisuuksineen sekä siltapaikan valintaan liittyvät tekijät ja tutkimukset. Opiskelija osaa massoitella siltarakenteita ja tuntee liikenneväylien ym. asettamat vaatimukset. Opiskelija tuntee siltojen kuormitukset. Kurssi on luonteeltaan informatiivinen ja suunniteltu kuvaamaan niitä ongelmia, jotka liittyvät sillan suunnitteluun ja rakentamiseen.

Opiskelija perehtyy siltojen korjaustöissä tarvittaviin taustatietoihin ja yleisohjeisiin betoni-, teräs-, ja puurakenteissa. Opiskelija tuntee siltojen vauriot ja niiden syyt. Opiskelija perehtyy korjaustyön suunnitteluun, korjausmenetelmiin ja laadunvarmistukseen. Opintojakso suoritetaan osittain ryhmätyöskentelynä.

##### **Sisältö**

- Siltakäsitteet, määritelmät ja nimitykset
- Siltatyypit ja rakennusaineet ominaisuuksineen
- Siltarakenteiden massoittelu.
- Sillan päällysrakenne
- Sillan alusrakenne
- Siltojen kuormitukset
- Siltojen vauriot ja niiden syyt
- Sillan betonirakenteiden laskennallisen käyttöiän määrittäminen
- Korjaustyön suunnittelu ja korjausmenetelmät
- Seminaariesitelmät

#### **4\_EYX8010 Vesihuoltotekniikka: 5 op**

##### **Laajuus (op)**

5 - 5

##### **Tavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelijat vesihuollon yleissuunnitelmatasoiseen verkostosuunnitteluun. Kurssin ydinosan muodostaa vesihuoltoverkoston toiminnallinen yleissuunnittelu tietokoneavusteisesti. Tarkasteltavia asioita ovat tällöin vesijohtoverkoston rakenne ja toiminta, viemäriverkoston rakenne ja toiminta sekä hulevesiverkoston rakenne ja toiminta. Verkostojen mitoitus ja toiminnallinen tarkastelu tehdään mallinnusohjelmilla (EPANET, SWMM). Yleissuunnitelma esitetään AutoCAD –piirroksena.

##### **Sisältö**

Alueellisen vesihuoltojärjestelmän rakenne  
Verkoston linjauksen suunnittelu ja vesijohtoverkoston mitoitusvesimäärien laskenta (ACAD+Excel)  
Vesijohtoverkoston mallintaminen (Epanet)  
Pumppaamoiden sijoittelu ja mallintaminen (Jäteveden pumppaamot, paineenkorotusasemat)

Viemäriverkoston tietokoneavusteinen suunnittelu (SWMM)  
Hulevesijärjestelmän tietokoneavusteinen suunnittelu (SWMM)

**Esitietovaatimukset**

Vesihuollon perusteet

**Arviointiasteikko**

H-5

**ER23SP-1009 Valinnaiset opinnot: 10 op****Sisällön valinnaisuus**

Valitaan x opintopistettä

**Opintopistemäärä**

10 - 10

**ER23SP-1010 Valinnaiset opinnot: 0 - 10 op****Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

**Opintopistemäärä**

0 - 10

**Kriteerit****4\_ERVG010 Syvät kaivannot ja mallintaminen: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa

- arvioida pohjaolosuhteiden vaikutusta kaivannon toteutukseen
- arvioida luiskatun kaivannon toteuttamiseen liittyviä riskejä
- arvioida tuetun kaivannon toteutukseen liittyviä riskejä
- arvioida tuentavaihtoehtojen soveltuvuutta eri kohteisiin
- mitoittaa luiskatun ja tuetun kaivannon
- mallintaa kaivannon
- laskea kaivumassat mallintaan
- luoda koneohjausmallin kaivannon toteutukseen

**Sisältö**

- Pohjaolosuhteet
- Tutkimukset
- Luiskatut kaivannot
- Tuetut kaivannot
- Mallintaminen

- Massalaskenta mallintamalla

**Esitietovaatimukset**

ERAG810 Geotekniset laskelmat

**4\_ERVZ820 BIM rakennustuotannossa: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on ymmärrys tietomallin hyväksikäyttömahdollisuuksista rakennustuotannon käyttötapaüksissa. Opiskelija hallitsee käyttötapausten mukaisten tietomallien laadinnan periaatteet sisältövaatimuksineen ja osaa käyttää mallien laadinnassa tarvittavia tietoteknisiä ohjelmistoja ja laitteistoja.

**Sisältö**

Tietomallin hyödyntäminen mm. seuraaviin käyttötarkoituksiin:

- rakennuttaminen ja rakennushankkeen johtaminen
- tietomallin hyödyntäminen rakennusliikkeen sisäisissä prosesseissa
- päätöksenteon tukena tuotannon eri vaiheissa
- rakennushankkeen talouden hallinnassa
- rakennustyömaan hankinnoissa
- rakennustyövaiheiden havainnollistaminen

**Lisätiedot**

Opintojakson suorittaminen edellyttää opiskelijalta tietotekniikan perustaitoja sekä henkilökohtaisen tietokoneen käyttöä.

Opiskelijat voivat ladata käytettävät ohjelmistot omille laitteilleen ohjelmistotoimittajien palveluista.

**Esitietovaatimukset**

Tietomallintamisen perusteet, REVIT- ja TeklaStructures-ohjelmistot

**4\_ERVN810 Puurakenteet 3: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija hallitsee puurunkoisten kerrostalojen rakenteiden mitoituksen ja jäykistämisen.

**Sisältö**

- Puun käyttö kerrostalorakentamisessa, arkkitehtuuri, rakennusfysiikka, paloturvallisuus, ääneneristys
- Talotekniikka, energia- ja resurssitehokkuus, hiilijalanjälki, puun pintakäsittely, ylläpito ja huolto
- Puukerrostalon rakentaminen, työmaatekniikka

Puukerrostalojen rakennelaskut:

- Puukerrostalon rungon toiminta, runkojärjestelmät

- Elementeistä koottujen rakenteiden toiminta jäykistävinä ja kantavina rakenteina, jäykistävien seinien ankkuroinnin mitoitus
- Runkorakenteiden mitoitus, rankarungon, CLT- ja LVL- rakenteiden mitoitus

**Liitostekniikat:**

- Puikkoliitosteorian soveltaminen
- Ruuvi- ja kulmalevyliitokset
- CLT- ja LVL rakenteiden liitokset
- tietokoneohjelma: FemDesign3dStructure -ohjelma

**Esitietovaatimukset**

Statiikka, Lujuusoppi, Rakennetekniikan perusteet, Rakennusfysiikka, Puurakenteet 1

**4\_EMV4000 Ratatekniikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Osaamistavoitteisiin kuuluu, että opiskelija hallitsee rautateiden tekniikan ja toiminnan. Opintojakson suoritettuaan hän osaa suunnittelun ja rakentamisen perusteet ja tietää turvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Opiskelija tuntee vaihteiden käytön ja ratapihojen toiminnan.

**Lisätiedot**

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee

- perusasiat opintojakson keskeisistä sisällöistä ja niiden merkityksen ratatekniikan kannalta
- rautateiden tekniset ratkaisut
- rautateiden toimintajärjestelmät
- suunnittelun ja rakentamisen perusteet
- tietää turvallisuuteen vaikuttavat tekijät
- tuntee vaihteiden käytön ja ratapihojen toiminnan
- sekä osaa tehdä tyydyttävästi opintojakson oppimistehtävät

Hyvä (3-4): Opiskelija hallitsee

- opintojakson keskeiset sisällöt ja niiden merkityksen ratatekniikan kannalta
- rautateiden tekniset ratkaisut
- rautateiden toimintajärjestelmät
- suunnittelun ja rakentamisen perusteet
- tietää turvallisuuteen vaikuttavat tekijät
- tuntee vaihteiden käytön ja ratapihojen toiminnan
- opintojakson oppimistehtävät

Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee ja ymmärtää syvällisesti

- opintojakson keskeiset sisällöt ja niiden merkityksen ratatekniikan kannalta
- rautateiden tekniset ratkaisut
- rautateiden toimintajärjestelmät
- suunnittelun ja rakentamisen perusteet
- tietää turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

- tuntee vaihteiden käytön ja ratapihujen toiminnan
- opintojakson oppimistehtävät ja niiden teoreettiset perusteet

**ER23SP-1011 Harjoittelu: 30 op****Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

**ER23SP-1012 Harjoittelu: 30 op****Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

**4\_ECH4100 Harjoittelu 1: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija ohjatusti ammattialansa kannalta keskeisiin käytännön työtehtäviin, soveltamaan oppimiaan tietoja ja taitoja käytännön työelämässä sekä arvioimaan ammatillista osaamistaan ja kehittymistarpeitaan. Lisäksi hän saa näkemyksen alan vaatimuksista ja käytännöistä sekä yrityksen toiminnoista.

Harjoittelu 1 tavoitteena on tutustua erilaisiin koulutusalan työtehtäviin ns. 'haalariharjoitteluna'.

Harjoittelut 2 ja 3 syventää edelleen opiskelijan tietoja ja taitoja hänen suuntautumisensa mukaisesti, valmentaa insinöörin/rakennusmestarin/rakennusarkkitehdin työtehtäviin ja edistää työllistymistä valmistumisen jälkeen.

**Sisältö**

- Harjoittelu koostuu kolmesta jaksosta:

- harjoittelu 1 (5op) (n.4 työviikkoa tai n.120 työtuntia) ensimmäisen vuoden jälkeen
- harjoittelu 2 (10op) (n.7 työviikkoa tai n.240 työtuntia) toisen vuoden jälkeen
- harjoittelu 3 (15op) (n.10 työviikkoa tai n.360 työtuntia) kolmannen vuoden jälkeen

- Harjoittelu suoritetaan työskentelemällä tutkinto-ohjelman kannalta keskeisissä työtehtävissä elinkeinoelämän palveluksessa kokopäivätoimisesti tai muuten sovitulla tavalla vähintään kaksikymmentä viikkoa (n. 720 h) (Yksi työviikko vastaa 1,5 opintopistettä).

- Harjoittelu 1 on oltava koulutusalaakohtaista perusharjoittelua eli ns. haalariharjoittelua, jossa tutustutaan erilaisiin koulutusalan työtehtäviin.

- Harjoittelut 2 ja 3 ovat ammattiharjoittelua suuntautumisalan työtehtävissä ja valmentaa insinöörin/rakennusmestarin/rakennusarkkitehdin työtehtäviin ja edistää työllistymistä valmistumisen jälkeen.

- Harjoittelupaikka voi olla teollisuusyritys, rakennustyömaa, suunnittelutoimisto, teknisen palvelun yritys, julkinen laitos, järjestö tai yhdistys, tai mikä tahansa muu organisaatio, jossa on tarjolla tutkinto-ohjelman harjoitteluksi sopivaa työtä.

**Lisätiedot**

Arviointikriteerit:

Hyväksytyt / Hylätyt:

Harjoittelun hyväksytyt suorittaminen edellyttää, että opiskelija toimittaa harjoitteluohjeiden mukaiset dokumentit ja tehtävät toteutuksessa määritellyllä tavalla työharjoittelun päätyttyä.

**Esitietovaatimukset**

Harjoittelu 1 suoritetaan 1. kevätlukukauden lopulla. Harjoittelu 2 voi suorittaa, kun kahden lukuvuoden keskeiset opinnot on suoritettu. Harjoittelu 3 voi suorittaa, kun kolmen lukuvuoden keskeiset opinnot on suoritettu

**4\_ECH4210 Harjoittelu 2a: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

**4\_ECH4220 Harjoittelu 2b: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

**4\_ECH4310 Harjoittelu 3a: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

**4\_ECH4320 Harjoittelu 3b: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

**4\_ECH4330 Harjoittelu 3c: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

## Tavoitteet

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

## AMKONT Opinnäytetyö: 15 op

### Kesto (vuotta)

5

### Pääasiallinen kieli

suomi

## Tarkennukset

### Vastuhenkilö

Jari Linden

## Kuvaus

### Kuvaus

Opinnäytetyö 15 op

Opinnäytetyön suunnittelu (5 op)

- opinnäytetyöhön ja sen tekemiseen orientoituminen
- aiheen valitseminen ja rajaaminen
- opinnäytetyön suunnitelman laatiminen ja taustamateriaalin kokoaminen

Opinnäytetyön toteutus (5 op)

- opinnäytetyön tekeminen
- opinnäytetyön tulokset/tuotos

Opinnäytetyön viimeistely (5 op)

- opinnäytetyön raportointi ja julkaiseminen

Kypsyysnäyte

### Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opinnäytetyö -opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

### Opetussuunnitelman kehittäminen ja työelämäyhteistyö

Opinnäytetyö on aina työelämäläheinen. Suoritustapa voi olla:

a) Kehittämistyö, jonka opiskelija tai opiskelijaryhmä suunnittelee ja toteuttaa käyttäjän tai tilaajan tarpeisiin. Kehittämisen kohteena voi olla esim. tuote, palvelu, prosessi, työmenetelmä, oppi- tai ohjemateriaali, digitaalinen aineisto tai ohjattu toiminta. Opiskelija esittää kehittämistyönsä suunnittelun, toteutuksen sekä arvioinnin tuotoksesta ja sen jatkokehittämistarpeista ammattialalle soveltuvassa raportointimuodossa.

b) Tutkimuksellinen opinnäyte, jossa opiskelija tai opiskelijaryhmä lähestyy oman alan käytännön ongelmaa tai kehittämiskohdetta tarkoituksenmukaisin tutkimuksen menetelmin. Opiskelija laatii työnsä suunnittelusta, toteutuksesta, tuloksista ja niiden tulkinnasta raportin.

c) Produktio, jossa opiskelija tai opiskelijaryhmä osoittaa osaamistaan asiantuntijana tai taiteilijana suunnittelemalla ja toteuttamalla esim. tapahtuman, seminaarin tai taiteellisen esityksen. Opiskelija esittää työnsä suunnittelun, toteutuksen sekä arvioinnin tuotoksesta ammattialalle soveltuvassa raportointimuodossa.

d) Koostettu opinnäytetyö, jossa opintojen aikana toteutetaan ja raportoidaan opinnäytetyöksi suunnitellut osat (esim. projektit). Opinnäytetyöhön kuuluvassa kokoavassa kirjallisessa synteessä, artikkelissa tai muussa julkaisussa opiskelija esittää työn osien keskeiset tulokset/tuotokset ammattialalle soveltuvassa muodossa.

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa

- valita oman alan ja oman ammatillisen kehittymisen kannalta sopivan opinnäytetyöaiheen sekä perustella valintaansa eri näkökulmista.
- suunnitella ja toteuttaa työelämäläheinen tutkimus- ja kehittämistyön, joka perustuu käyttäjän/tilaajan tarpeisiin.
- soveltaa tieteellistä ja näyttöön perustuvaa tietoa opinnäytetyöprosessissa ja oman asiantuntijuutensa kehittämisessä.
- käyttää tarkoituksenmukaisesti omalle ammattialalle ja opinnäytetyön aiheeseen soveltuvia tutkimus- ja kehittämistyön tai taiteellisia menetelmiä.
- laatia opinnäytetyöstään selkeästi rajatun, loogisen ja ammattialalle soveltuvan raportin.
- arvioida opinnäytetyönsä keskeisiä sisältöjä, tuloksia tai tuotoksia ja perustella niiden merkitystä oman alan, tilaajan/käyttäjän tarpeen sekä oman asiantuntijuuden kehittymisen näkökulmasta.
- arvioida opinnäytetyöprosessiaan, sen luotettavuutta ja eettisyyttä sekä työn aikana tapahtunutta ammatillista kasvuaan ja oppimistaan.
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan.
- kirjoittaa omasta opinnäytetyöstään kypsyysnäytteen.

### **Sisällön valinnaisuus, edeltävyysehdot ja tarjontatiedot**

#### **Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

#### **Esitietovaatimukset**

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot.

### **AMKONT-1003 Opinnäytetyö: 15 op**

#### **Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

### **XT00BA37 Opinnäytetyön suunnittelu: 5 op**

#### **Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija osaa

- valita oman alan ja oman ammatillisen kehittymisen kannalta perustellun opinnäytetyöaiheen sekä perustella valintaansa eri näkökulmista
- suunnitella ja toteuttaa opinnäytetyön aihe-ehdotuksen ja täydentää sen työsuunnitelmaksi
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan

**Sisältö**

- opinnäytetyön aiheen valitseminen ja rajaaminen sekä aihe-ehdotuksen tekeminen
- opinnäytetyösopimus
- opinnäytetyön ohjaajan määrittäminen
- tiedonhankinnan ohjaus
- opinnäytetyön työsuunnitelman laatiminen ja taustamateriaalin kokoaminen

**Lisätiedot**

Opiskelija voi työstää opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

**Esitietovaatimukset**

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot.

**Arviointiasteikko**

H-5

**XT00BA38 Opinnäytetyön toteutus: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

**Tavoitteet**

Opiskelija osaa

- toteuttaa työelämäläheisen tutkimus- ja kehittämistyön, joka perustuu käyttäjän/tilaajan tarpeisiin
- soveltaa tieteellistä ja näyttöön perustuvaa tietoa opinnäytetyöprosessissa ja oman asiantuntijuutensa kehittämisessä
- käyttää tarkoituksenmukaisesti omalle ammattialalle ja opinnäytetyön aiheeseen soveltuvia tutkimus- ja kehittämistyön tai taiteellisia menetelmiä
- laatia opinnäytetyöstään selkeästi rajatun, loogisen ja ammattialalle soveltuvan raportin
- arvioida opinnäytetyönsä keskeisiä sisältöjä, tuloksia tai tuotoksia ja perustella niiden merkitystä oman alan, tilaajan/käyttäjän tarpeen sekä oman asiantuntijuuden kehittymisen näkökulmasta
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan

**Sisältö**

- opinnäytetyön itsenäinen tekeminen
- opinnäytetyön tekemisen eri vaiheisiin liittyvä ohjaus
- opinnäytetyön tulokset/tuotos
- työn esittely seminaarissa

## Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

Rakennusmestari (AMK) -tutkinto-ohjelmassa opinnäytetyön laajuus on muista tutkinto-ohjelmista poiketen 10 op, eikä siinä siksi ole edeltävän opintojakson suorittamisvaatimusta.

## Esitietovaatimukset

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot sekä opinnäytetyön suunnittelu 5 op -opintojakso.

## Arviointiasteikko

H-5

## XT00BA39 Opinnäytetyön viimeistely: 5 op

### Laajuus (op)

5 - 5

### Tavoitteet

Opiskelija osaa

- laatia opinnäytetyöstään selkeästi rajatun, loogisen ja ammattialalle soveltuvan raportin
- arvioida opinnäytetyönsä keskeisiä sisältöjä, tuloksia tai tuotoksia ja perustella niiden merkitystä oman alan, tilaajan/käyttäjän tarpeen sekä oman asiantuntijuuden kehittymisen näkökulmasta
- arvioida opinnäytetyöprosessiaan, sen luotettavuutta ja eettisyyttä sekä työn aikana tapahtunutta ammatillista kasvuaan ja oppimistaan
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan
- kirjoittaa omasta opinnäytetyöstään kypsyysnäytteen

### Sisältö

- opinnäytetyön ja sen raportin muokkaus ja viimeistely seminaarissa sekä ohjaajalta saadun palautteen mukaisesti
- opinnäytetyön plagiointitarkistus
- opinnäytetyön luovuttaminen arvioitavaksi

## Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

Rakennusmestari (AMK) -tutkinto-ohjelmassa opinnäytetyön laajuus on muista tutkinto-ohjelmista poiketen 10 op, minkä vuoksi edeltävien opintojen suorittamisvaatimus osin poikkeaa muista tutkinto-ohjelmista.

## Esitietovaatimukset

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot.

Opinnäytetyön suunnittelu 5 op

Opinnäytetyön toteutus 5 op

## Arviointiasteikko

H-5

**XT00BA40 Kypsyysnäyte: 0 op****Laajuus (op)**

0 - 0

**Tavoitteet**

Opiskelija osaa

- kirjoittaa opinnäytetyönsä aihealueelta ammattikorkeakouluasetuksen (A352/2003 10§) mukaisen kypsyysnäytteen, joka osoittaa opiskelijan perehtyneisyyttä alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa
- käsitellä kypsyysnäytteen tehtävänannossa esitettyä aihetta asiantuntevasti, johdonmukaisesti ja tehtävänantoa vastaavasti
- osaa tiivistää tekstin ja esittää lukijalle olennaisen tiedon
- kirjoittaa asiatyylillä ja kielelliset virheettömästi

**Sisältö**

Kypsyysnäytteeseen ilmoittautuminen ja sen kirjoittaminen.

**Lisätiedot**

Kypsyysnäyte mainitaan erikseen tutkintotodistuksessa.

**Esitietovaatimukset**

Opinnäytetyö 15 op kokonaisuudessaan

**Arviointiasteikko**

H-5