



## **OPINTO-OPAS 2011 – 2012**

**Lahden ammattikorkeakoulu  
Tekniikan ala**

**Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma 240 op**  
Tuotantopainotteisen mekatroniikan suuntautumisvaihtoehto

# KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

## Tutkinto

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

## Tutkintonimike

Insinööri AMK

## Laajuus

240 op

## TAVOITTEET

Motto: ”Älyä rautaan!”

Tuleville mekatroniikkainsinööreille (insinööri AMK) kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma tarjoaa kaksi suuntautumisvaihtoehtoa: mekatroniikan suuntautumisvaihtoehto (MEK) ja mekatroniikan tuotantopainotteinen suuntautumisvaihtoehto (MET). Mekatroniikan suuntautumisvaihtoehdosta valmistuu suunnitteluun erikoistuneita mekatroniikkainsinöörejä ja mekatroniikan tuotantopainotteisesta suuntautumisvaihtoehdosta tuotantotekniikkaan erikoistuneita mekatroniikkainsinöörejä. Suunnittelupainotteisessa koulutuksessa (MEK) keskitytään konetekniikkaan ja teollisuusautomaatioon. Tuotantopainotteisen koulutuksen (MET) pääpaino on mekatroniikan perusteissa ja tuotantotekniikassa.

Mekatroniikka on lyhenne sanoista mekaniikka ja elektroniikka. Mekatroniikka on tekniikan moniottelulaji, jossa keskeisintä on yhdistää eri alojen (sähkötekniikka, elektroniikka, tietotekniikka, mekaniikka, materiaalitekniikka, tuotantotekniikka, management, markkinointi) erityistietoja ja -taitoja uudeksi ja toimivaksi kokonaisuudeksi. Koska mekatroniikkainsinööreille on tärkeitä kokonaisuuksien näkeminen ja muodostaminen, on koulutus rakennettu järjestelmälähtöiseksi: kokonaisuuksista osioihin eteneväksi. Toinen pääteema koulutuksessa on jatkuva monimutkaistuminen: yksittäisestä laitteesta kokonaiseen järjestelmiin.

Mekatroniikkainsinöörin ammatillinen osaaminen koostuu perusosaamisesta (luonnontieteet, kielet, viestintä, ihmissuhde- ja ryhmätyötaidot sekä oppimis- ja kehittämisprosessien hallinta) ja ammatillisesta ydinosaamisesta (konetekniikka, teollisuusautomaatio ja tuotantotekniikka). Mekatroniikkainsinöörit toimivat mm. automaattisten koneiden, laitteiden ja tuotantojärjestelmien suunnittelijoina, tuotteiden ja tuotannon suunnittelijoina ja kehittäjinä. Myös myynti- ja markkinointitehtävät teknisen kaupan alalla työllistävät mekatroniikkainsinöörejä. Tyypillisiä ensimmäisen työpaikan ammatteja ovat mekaniikkasuunnittelija, sähkö- ja automaatio suunnittelija, tuotantoinsinööri, laatuinsinööri ja myynti-insinööri. Mekatroniikkainsinöörin opinnot muodostuvat ammatillisista ydinopinnoista (automaatiojärjestelmät, mekaaniset järjestelmät ja tuotantotekniikka), ammatillisista perusopinnoista (mm. luonnontieteet, kielet, viestintä, ammattikorkeakoulun yhteiset opinnot), harjoittelusta, projekteista ja oppinnäytteestä.

Kouluttaaksemme insinöörejä nopeasti muuttuvaan toimintaympäristöön, olemme valinneet oppimistavaksi ongelmalähtöisen oppimisen (Problem Based Learning = PBL) ja projektioppimisen yhdistelmän. PBL:ssä opitaan käytännönläheisiä oppimistehtäviä työstämällä. Oppimista tuetaan tarvittavin tietoisuuden. Oppimistehtävät käynnistetään ja puretaan viikottaisissa tutoriaaleissa (ryhmäpalaverissa). Suuren osan oppimisesta muodostaa opiskelijan itsenäinen työskentely: PBL ja projektioppiminen korostavat opiskelijan omaa vastuuta oppimisestaan.

Käytännön projektien avulla saadaan teoretieto yhdistettyä käytännön toteutustaitoon. Ensimmäisen vuoden projektin työnimenä on automaattinen laite: olemme tehneet CD-levyn pakkauslaitteita, lajittelukoneita, automaattisia vihivaunuja ja juoma-automaatteja. Toisen vuoden projektina teemme tuotekehitysprojektin: esimerkiksi anturien testauslaitteen. Kahden viimeisen vuoden (III ja IV) projektit ovat yritysprojekteja, joiden avulla opiskelijat tutustuvat alan yrityksiin ja niiden toimintatapoihin. Monet myös löytävät ensimmäisen työpaikkansa projektien avulla. Tuotantopainotteisessa koulutuksessa viimeisten (III ja IV) vuosien projektin korvaa ohjattu työharjoittelu.

Arvioinnissa keskitytään sekä oppimaan oppimiseen (prosessiarviointi) että sisältöjen oppimiseen (sisältöarviointi). Opiskelijalla itsellään on arvioinnissa keskeinen rooli: opiskelijan on opittava arvioimaan omaa toimintaansa (itsearviointi), ryhmänsä toimintaa (vertaisarviointi) ja työympäristönsä toimintaa (kehittämisarviointi). Arvioinnilla pyritään jatkuvaan oppimisprosessin ja -ympäristön kehittämiseen.

Koulutuksen perustana on ihmiskuva, jonka mukaan opiskelija on yhteistyökykyinen, itseohjautuva, omilla aivoillaan ajatteleva, aktiivinen tiedonhankkija ja -soveltaja. Tavoittemme on, että opiskelija löytää koulutuksen aikana omia tavoitteitaan vastaavan ja mielekkään työpaikan. Valmistuttuaan hän kykenee sopeutumaan työpaikkansa työympäristöön ja kehittyä mahdollisimman nopeasti tuottavaksi työyhteisön jäseneksi valitsemallaan erikoistumisalalla.

## SUUNTAUTUMISVAIHTOEHDOT

### Mekatroniikan suuntautumisvaihtoehto

Mekatroniikan suuntautumisvaihtoehto (MEK) kouluttaa suunnitteluun erikoistuneita mekatroniikkainsinöörejä. Koulutuksessa keskitytään konetekniikkaan ja teollisuusautomaatioon. Tuleva mekatroniikkainsinööri hallitsee mekaniikkasuunnittelun sekä sähkö- ja automaatio-suunnittelun perusteet.

### Mekatroniikan tuotantopainotteinen suuntautumisvaihtoehto

Mekatroniikan tuotantopainotteinen suuntautumisvaihtoehto (MET) kouluttaa tuotantotekniikkaan erikoistuneita mekatroniikkainsinöörejä. Koulutuksessa keskitytään mekatroniikan perusteisiin ja tuotantotekniikkaan. Tuleva mekatroniikkainsinööri hallitsee yrityksen perusprosessit sekä johtamisen ja tuotantotekniikan perusteet.

## KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

### Tuotantopainotteisen mekatroniikan suuntautumisvaihtoehto 240 op

#### PERUSOPINNOT 55 OP

<b>Ammattikorkeakoulun yhteiset opinnot</b>	<b>14 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
01SUO Asiantuntijaviestintä - 01SUOA Asiantuntijaviestintä 3 op - 01 PINFO Informaatiolukutaito 1 op	4 op	1
01RUO Ruotsin kieli - 01RUOS Ruotsin kieli, suullinen osa 1,5 op - 01RUOK Ruotsin kieli, kirjallinen osa 1,5 op	3 op	3
01ENG Englannin kieli ja viestintä	3 op	2
01PJYT Yrittäjyysopinnot 4 op	4 op	3

<b>Ammatilliset perusopinnot</b>	<b>41 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730OR102 Orientoivat opinnot	2 op	1
0708T1103 Tietotekniikka I	3 op	1
0701AG105 Algebra, geometria ja trigonometria	5 op	1
0701FM105 Fysiikan perusteet ja mekaniikka	5 op	1
0701VM103 Vektorit ja matriisit	3 op	2
0730MF105 Mekatroniikan fysiikka	5 op	2
0701FL103 Fysiikan laboraatiot	3 op	2
0730ME003 Mekatroniikan englanti	3 op	3
0701DI104 Derivaatta ja integraali	4 op	3
0701T1103 Tilastomatematiikka I	3 op	4
0701KT105 Kemia	5 op	4

#### AMMATTIOPINNOT 86 OP

<b>Mekaaniset järjestelmät 1</b>	<b>11 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730MS213 Mekaniikkasuunnittelu 1	3 op	1
0730MV214 Materiaali- ja valmistustekniikka 1	4 op	1
0730TP204 Tekninen piirustus	4 op	1

<b>Automaatiojärjestelmät 1</b>	<b>13 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730AP303 Automaatio-suunnittelun perusteet	3 op	1
0730ST303 Sähkötekniikka ja -turvallisuus	3 op	1
0730OS304 Ohjaussuunnittelun perusteet	4 op	1
0730SS303 Sähkösuunnittelun perusteet	3 op	1

<b>Mekaaniset järjestelmät 2</b>	<b>14 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730MS225 Mekaniikkasuunnittelu 2	5 op	2
0730MV222 Materiaali- ja valmistustekniikka 2	2 op	2
0730LK202 Liitokset ja koneenosat	2 op	2

0730MY203 Mekanisointiyksiköt	3 op	2
0730HY202 Hydraulikka	2 op	2

<b>Automaatiojärjestelmät 2</b>	<b>17 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730PN303 Pneumatiikka	3 op	2
0730DT302 Digitaalitekniikka	2 op	2
0730SM303 Sähkömoottorikäytöt	3 op	2
0730PK304 Paikointikäytöt	4 op	2
0730MT302 Mittaustekniikka ja vianhaku	2 op	2
0730RP303 Robotiikan perusteet	3 op	2

<b>Projektit</b>	<b>14 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730P1507 Projekti 1	7 op	1
0730P2507 Projekti 2	7 op	2

<b>Tuotantotekniikka 1</b>	<b>9 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730LO402 Laskenta ja ostot	2 op	3
0730MA402 Markkinointi	2 op	3
0730JL402 Johtaminen ja laatu	2 op	3
0731TS403 Tehdassuunnittelu 1	3 op	4

<b>Tuotantotekniikka 2</b>	<b>8 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0731TO403 Tuotannonohjaus	3 op	3
0731LA402 Laatutekniikka	2 op	3
0731JO403 Johtamisen jatkokurssi	3 op	3

## ERIKOISTUMISOPINNOT 9 OP

<b>Tuotantotekniikka 3</b>	<b>9 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0731T2403 Tehdassuunnittelu 2	3 op	4
0731CA403 CAM	3 op	4
0731HE403 Henkilöstö	3 op	4

## VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT 15 OP

<b>Vapaaasti valittavat opinnot</b>	<b>15 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0760KH903 Koneistuksen ja hitsauksen perusteet	3 op	1
0760SE903 Sähkötekniikan ja elektroniikan perusteet	3 op	1
0760SJ003 Solidworksin jatkokurssi	3 op	3

## HARJOITTELU 30 OP

### OHJATTU HARJOITTELU 30 OP

<b>Ohjattu harjoittelu I</b>	<b>18 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0703OH118 Ohjattu harjoittelu 1	18 op	3

<b>Ohjattu harjoittelu II</b>	<b>12 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0703OH212 Ohjattu harjoittelu 2	12 op	4

## OPINNÄYTETYÖ 15 OP

<b>Opinnäytetyö</b>	<b>15 op</b>	<b>lukuvuosi</b>
0730ON715 Opinnäytetyö	15 op	3-4

## **Kaikille pakolliset yhteiset perusopinnot 14 op**

**01SUO ASIAANTUNTIJAVIESTINTÄ 4 OP**

**01RUO RUOTSI 3 OP (lain 424/2003 ja asetuksen 481/2003 mukainen kielitaito)**

**01ENG ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 OP**

**01PJYT YRITTÄJYYSOPINNOT 4 OP**

### **SUOMEN TASOKOE**

Jokainen ensimmäisen vuoden opiskelija osallistuu opintojen alussa pidettävään lähtötasokokeeseen, jonka perustella osa opiskelijoista ohjataan valmentavalle opintojaksolle 07VVVSUPE03 Suomen kielen perusteet (katso tekniikan alan vapaasti valittavat opinnot).

### **ENGLANNIN JA RUOTSIN TASOKOKEET**

Kaikki uudet opiskelijat testataan englannin ja ruotsin kielessä tietokoneella tehtävällä tasokokeella. Tasokokeesta ei saa opintopisteitä vaan oikeuden osallistua varsinaisille kielten opintojaksoille 01ENG ja 01RUO. Ellei opiskelija läpäise tasokoea hyväksytysti, hänet ohjataan kielten valmentaviin opintoihin. Katso LAMK:n vapaasti valittavat opinnot 01VVENGVA Englannin kielen valmentavat opinnot ja 01VVRUOVA Ruotsin kielen valmentavat opinnot.

### **MATEMATIIKKA**

Kaikki uudet opiskelijat osallistuvat matematiikan tasokokeeseen ensimmäisen opiskeluvuoden alussa. Tasokokeessa on kymmenen tehtävää, ja maksimipistemäärä on 30. Opiskelijat ohjataan tasokokeen perusteella matematiikan tasoryhmiin.

Matematiikan opintojaksoja voi korvata suorittamalla Tekniikan alalla järjestettäviä Tampereen teknisen yliopiston matematiikan opintojaksoja.

## **AMMATILLISET PERUSOPINNOT 41 OP**

### **0730OR102 ORIENTOIVAT OPINNOT 2 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee Lahden ammattikorkeakoulun oppimisympäristönä ja hallitsee ongelma-perustaisen (PBL) oppimistavan perusteet.

#### **Sisältö**

- LAMK oppimisympäristönä
- Mekatroniikkainsinöörin rooli ja toimenkuva
- PBL-oppimisprosessi
- Ryhmän toiminta
- Tutoriaalit
- PBL:n vaatimukset yksilölle ja ryhmälle
- Opiskelutaitojen kehittäminen

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-caset, tehtävät

#### **Opiskelumateriaali**

Poikela, S. 1998. Ongelma-perustainen oppiminen, uusi tapa oppia? Opettajankoulutuslaitos, Hämeenlinna  
Lahtinen, T. 2008. Opiskelijan opas. Luentomoniste

### **0708T1103 TIETOTEKNIikka I, 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa käyttää tietotekniikan perustyökaluja (Word, Excel, PowerPoint), tuntee Lahden ammattikorkeakoulun tietotekniset oppimisympäristöt

#### **Sisältö**

- oppimisympäristö reppu
- internet ja hakukoneet
- tekstinkäsittelyn, taulukkolaskennan ja esitysgrafiikan perusteet

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luentoja ja harjoituksia, etäopiskelua, tentti

#### **Opiskelumateriaali**

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

**0701AG105 ALGEBRA, GEOMETRIA JA TRIGONOMETRIA 5 OP****Osaamistavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on algebran käyttötaidon kehittäminen ja syventäminen niin, että opiskelijat voivat jatkaa matematiikan opintoja sekä osaavat soveltaa matemaattisia menetelmiä erityisesti luonnontieteiden, mekaniikan ja sähkötekniikan opinnoissa.

**Sisältö**

- potenssi-, polynomi- ja rationaalilausekkeiden sieventäminen
- ensimmäisen asteen yhtälöt ja yhtälöryhmät
- yksinkertaisia sanallisia probleemoja ja prosenttilaskuja
- 2. asteen, juuri- ja korkeamman asteen yhtälöt
- tason analyyttisen geometrian alkeet
- logaritmi- ja eksponenttifunktio
- yksinkertaiset logaritmi- ja eksponenttiyhtälöt
- tasogeometrian perusteet
- suora- ja vinokulmaisen kolmion trigonometria
- vektorien peruslaskutoimitukset
- kompleksiluvut
- trigonometriset funktiot, trigonometrian kaavat, trigonometriset yhtälöt
- avaruusgeometrian alkeet, kappaleiden tilavuudet ja pinta-alat

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella. Arviointi asteikolla 1 - 5.

**Opiskelumateriaali**

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2003. Teknisten ammattien matematiikka 3 A. 9. painos. Helsinki: WSOY.  
Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2007. Teknisten ammattien matematiikka 3 B. 7.-11. painos. Helsinki: WSOY.

**0701FM105 FYSIIKAN PERUSTEET JA MEKANIikka 5 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija hallitsee suurelaskennan perusteet, mekaniikan perusteet, lujuusopin perusteet sekä tuntee fysiikan opiskelun kannalta tärkeimmät suureet ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.

**Sisältö**

- kinematiikka
- dynamiikka
- statiikka
- kiinteän aineen mekaanisia ominaisuuksia

**Suoritustapa ja arviointi**

Välikokeilla. Opintojakson suoritukseen hyväksytään myös lukion laajan fysiikan suoritus vähintään arvosanalla 7. Arviointi 0-5

**Opiskelumateriaali**

Hautala, M. & Peltonen, H. 1999. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 1. 5. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

**0701VM103 VEKTORIT JA MATRIISIT 3 OP****Osaamistavoitteet**

Tavoitteena on saavuttaa vektorialgebran ja –geometrian sekä matriisilaskennan riittävä hallinta, jotta opiskelija osaa käyttää ja soveltaa ammattiopinnoissa,

**Sisältö**

- vektorien komponentit ja laskutoimitukset (skalaari-, vektori- ja kolmitulot)
- matriisialgebran perusteet
- analyyttistä geometriaa (suorat ja tasot 3D:ssä)

**Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella. Arviointi asteikolla 1 - 5.

**Opiskelumateriaali**

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2007. Teknisten ammattien matematiikka 3 B. 7.-11. painos. Helsinki: WSOY.  
Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2006. Teknisten ammattien matematiikka 3 E. Lineaarialgebra. 1. painos. Helsinki: WSOY.

**0730MF105 MEKATRONIIKAN FYSIIKKA 5 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee mekatroniikan kannalta tärkeimmät fysikaaliset ilmiöt ja niiden soveltamisen mekatroniikassa.

**Sisältö**

- magnetismi,
- sähkömagneettinen induktio
- aineen magneettiset ominaisuudet
- lämpöoppi, aaltoliikeoppi
- nesteet, kaasut ja höyryt.

**Edeltävät opinnot**

0701FM105 Fysiikan perusteet ja mekaniikka

**Suoritustapa ja arviointi**

Luentoja ja harjoituksia, etäopiskelua, tentti

**Opiskelumateriaali**

Hautala, M. & Peltonen, H. 1999. Insinöörin (AMK) FYSIIKKA osa 1. 5. painos. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä.

**0701FL103 FYSIIKAN LABORAATIOT 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa tehdä fysikaalisia, erikoisesti mekatroniikkaa lähellä olevia mittauksia ja laatia tuloksistaan oikeaoppisen selostuksen. Erityisesti hän osaa tulostenkäsittelyn virhetarkasteluineen ja graafisten esityksien laatimisen sekä hyödyntää tietotekniikkaa selostuksen tekemisessä. Opiskelijalle muotoutuu käsitys fysiikasta kokeellisena luonnontieteenä.

**Sisältö**

Laboratioharjoitukset

**Edeltävät opinnot**

0701FM105 Fysiikan perusteet ja mekaniikka

**Suoritustapa ja arviointi**

Hyväksytysti suoritettavat laboratioharjoitukset, arviointi: hyväksytyt/hylätyt

**0730ME003 MEKATRONIIKAN ENGLANTI 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa sujuvasti esitellä yrityksen, tuotteen ja tuotantoprosessin
- löytää alansa tekstistä ydinajatuksen nopeasti ja ymmärtää yksityiskohdatkin apuvälineiden avulla
- pystyy pitämään suullisen esityksen oman alansa aiheesta
- osaa kirjoittaa omaa alansa koskevan muodollisen raportin
- osaa kertoa itsestään, koulutuksestaan ja työkokemuksestaan työpaikkahaastattelussa sopivalla asiatyylillä
- osaa suunnitella ja arvioida omaa oppimistaan

**Sisältö**

Mekatroniikan sanasto ja tekstejä, yrityksen esittely, tuotteen ja tuotantoprosessin kuvaus, lukustrategiat, elektronisten sanakirjojen käyttö, työpaikkahaastattelu, muodollisen raportin kieli.

**Edeltävät opinnot**

01PENG Englannin kieli ja viestintä 3 op

**Suoritustapa ja arviointi**

Kirjalliset ja suulliset harjoitustyöt, mahdollinen portfolio ja tentti. Arvosanaan vaikuttavat myös opiskelijan aktiivisuus, yrittäminen ja yhteistyötaidot (ryhmä- ja parityöskentely). Arviointi asteikolla 1 – 5.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumoniste, hankitaan opiskelun alussa.

**0701DI104 DERIVAATTA JA INTEGRAALI 4 OP****Osaamistavoitteet**

Opintojakson tavoitteena on tutustua matemaattisen analyysin peruskäsitteisiin ja oppia soveltamaan niitä lineaariliikkeeseen, lujuusoppiin ja sähköoppiin.

**Sisältö**

- funktion raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta
- integraalifunktio ja määrätty integraali
- derivaatan ja integraalin yleiset perusominaisuudet ja tavallisimpien funktioiden derivoimis- ja integroimiskaavat
- ääriarvot ja käännepestet
- sovelluksia lineaariliikkeen, statiikan, lujuusopin, dynamiikan ja sähkötekniikan alalta

- numeerisia menetelmiä

#### **Edeltävät opinnot**

0701AG105 Algebra, geometria ja trigonometria

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2003. Teknisten ammattien matematiikka 3 C. 7. painos. Helsinki: WSOY.

### **0701T1103 TILASTOMATEMATIIKKA I, 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy empiirisen tilastoaineiston kuvaamiseen, käsittelyyn ja analysointiin, todennäköisyyslaskennan alkeisiin ja tärkeimpiin teoreettisiin jakaumiin.

#### **Sisältö**

- empiiriset jakaumat ja tunnusluvut
- regressio ja korrelaatio
- tärkeimmät diskreetit ja jatkuvat jakaumat sekä niiden tunnusluvut
- estimoinnin ja tilastollisen testauksen alkeet

#### **Edeltävät opinnot**

0701MP103 Matematiikan perusteet

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Opintojakso muodostuu luennoista ja harjoituksista. Arviointi tapahtuu tuntiosaamisen, harjoitustehtävien ja välikokeiden tai tentin perusteella.

Arviointi asteikolla 1 - 5.

#### **Opiskelumateriaali**

Launonen, E., Sorvali, E. & Toivonen, P. 2006. Teknisten ammattien matematiikka 3 E. Todennäköisyyslaskenta ja tilastomatematiikka. 1. painos. Helsinki: WSOY.

### **0701KT105 Kemia**

#### **Osaamistavoite**

Opiskelija hallitsee kemian peruslainsuudet ja laskutoimitukset niin, että pystyy soveltamaan niitä omaan ammattialaansa

#### **Sisältö**

- aineen rakenne
- jaksollinen järjestelmä
- ainemäärä ja stoikiometria
- aineen olomuodot
- seokset
- kemiallinen reaktio
- lämpökemia
- hapot ja emäkset
- sähkökemialla

#### **Suoritustapa ja arviointi**

- luennot, harjoitukset, etätehtävät ja välikokeet

- arviointi 1-5

#### **Opiskelumateriaali**

Antila, Karppinen, Leskelä, Mölsä & Pohjakallio, TEKNIKAN KEMIA, 10. uudistettu painos, Edita Prima Oy, Helsinki 2008

## **AMMATTIOPINNOT 86 OP**

### **MEKAANISET JÄRJESTELMÄT 1, 11 op**

#### **Moduulin osaamistavoitteet**

Mekaaniset järjestelmät 1 moduulin suoritettuaan opiskelija:

- osaa suunnitella, mitoittaa ja valmistaa yksinkertaisen mekaanisen laitteen järjestelmällisesti
- osaa laskea yksinkertaisten mekaanisten rakenteiden rasitukset ja valita laskelmien avulla ko. rakenteen materiaali- ja rakenneratkaisut (mitoitus)
- tuntee valmistustekniikan perusmenetelmät (hitsaus ja koneistus)

- tuntee teräksen ja valuraudan perusominaisuudet konstruktiomateriaaleina

### **0730MS213 MEKANIKKASUUNNITTELU 1, 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa yksinkertaisen mekaanisen laitteen järjestelmällisesti

#### **Sisältö**

- voima vektorisuureena
- köysi-sauvarakenteiden rasitukset ja mitoitus
- voiman momentti akselin suhteen
- palkkien tasapaino ja tukireaktiot
- suunnittelumenetelmät
- yksinkertaisen laitteen mekaniikan suunnittelu

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

#### **Opiskelumateriaali**

Kaikkonen, O. 2003. Opetusmoniste Mekaniikka ja lujuusoppi 1 Statiikka.

Outinen, H. 1996. Statiikka tekniikan opiskelijoita varten, osa 1. 9. painos. Pressus Oy, Tampere.

Beer, F. & Johnston, R. 1976. Mechanics for Engineers Statics and Dynamics. 3. painos. McGraw-Hill, Inc, USA.

### **0730MV214 MATERIAALI- JA VALMISTUSTEKNIikka 1, 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa valmistustekniikan perusmenetelmät (hitsaus ja koneistus)
- tuntee teräksen ja valuraudan perusominaisuudet konstruktiomateriaaleina
- tuntee mekatroniikassa käytettävien materiaalien valintaprosessin
- tuntee terästen ja valuraudan perusrakenteen ja –testauksen periaatteet

#### **Sisältö**

- koneistus
- hitsaus
- teräkset
- valuraudat
- materiaalien valintaprosessi
- metallien rakenne
- aineenkoetus
- terästen valmistus

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

#### **Opiskelumateriaali**

Laitinen, E. & al. 1999. Konetekniikan materiaalioppi. 8. painos. Oy Edita Ab, Helsinki.

Ihalainen, E. & al. 1998. Valmistustekniikka. 7. painos. Otatieto, Espoo.

### **0730TP204 TEKNINEN PIIRUSTUS 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija

- osaa tuottaa yksinkertaisen mekatronisen laitteen valmistamiseen tarvittavat työ- ja kokoonpanopiirustukset
- hallitsee AutoCAD-ohjelmiston perusteet

#### **Sisältö**

- käsivaraisluonnokset, työ- ja kokoonpanopiirustukset
- viivatyyppit ja viivanpaksudet
- projektoiden muodostaminen
- piirustusten mittakaavat ja mitoitus
- leikkausten lajit
- kierteet, ruuvit ja mutterit
- hitsaus- ja pintamerkit
- osan valmistettavuus
- suunnittelun automatisointi
- AutoCAD:n perusteet

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, piirtoharjoitukset, teoria-/näyttökoe

#### **Opiskelumateriaali**

Pere, A. 1994. Koneenpiirustus 1. 8. painos. Kirpe, Espoo.

Pere, A. 1995. Koneenpiirustus 2. 8. painos. Kirpe, Espoo.

## **AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT 1, 13 op**

### **Moduulin osaamistavoitteet**

Automaatiojärjestelmät 1 moduulin suoritettuaan opiskelija:

- osaa suunnitella, mitoittaa ja valmistaa yksinkertaisen automaattisen laitteen
- osaa tuottaa laitteen automaatiotekniset dokumentit: toimintakuvaus, komponenttiluettelo, sähköpiirustukset ja logiikkaohjelma
- osaa tehdä yksinkertaisen logiikkaohjelman
- osaa suunnitella ja rakentaa yksinkertaisen ohjauskeskuksen
- osaa kytkeä ohjelmoitavaan logiikkaan perusanturit ja -toimilaitteet

### **0730AP303 AUTOMAATIOSUUNNITTELUN PERUSTEET 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee sähkö- ja automaatio suunnittelun prosessin ja automaatiojärjestelmän komponentit ja niiden tehtävät. Opiskelija osaa tehdä yksinkertaisen logiikkaohjelman ja tuntee perusanturien ja perustoimilaitteiden kytkennän logiikkaan.

#### **Sisältö**

- automaatiojärjestelmän komponentit ja lohkokaavio
- automaatio suunnittelun perusteet (prosessi)
- toimintakuvaus ja -kaavio
- loogiset peruspiirit
- ohjelmoitavan logiikan rakenne ja toiminta
- ohjelmoitavan logiikan valintaperusteet
- logiikkaohjelmoinnin perusteet
- perusantureiden (lähestymiskytkimet ja mekaaniset rajakytkimet) sähköiset ominaisuudet ja peruskytkennät (PNP, NPN, NC/NO)

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0730ST303 SÄHKÖTEKNIikka JA -TURVALLISUUS 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee tasasähkö- ja vaihtosähköpiirien peruskomponentit ja osaa laskea yksinkertaisia virtapiirilaskuja.

Opiskelija tuntee sähköturvallisuuden perusteet

#### **Sisältö**

- sähkötekniikan sovelluksia
- tasa- ja vaihtosähkötekniikan perusteet
- piirilaskennan perusteet
- kolmivaihejärjestelmä
- sähköturvallisuuden perusteet

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, laskuharjoitukset ja kokeet.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0730OS304 OHJAUSSUUNNITTELUN PERUSTEET 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee logiikkaohjelmoinnin perusteet ja osaa laatia yksinkertaisen logiikkaohjelman
- osaa käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa yksinkertaisen automaattisen laitteen automatisoinnissa

#### **Sisältö**

- logiikkaohjelman suunnittelu
- modulaariset pienlogiikat
- järkevän logiikkaohjelman rakenne (ylläpito, muokattavuus)
- logiikoiden ohjelmointikielet (FBD, LAD, STL)

- anturien käyttö (suojausluokat, tunnistusmenetelmät ja kytkeminen ohjelmoitavaan logiikkaan)
- ON/OFF-tyyppisten toimilaitteiden (releet, kontaktorit, venttiilit) kytkeminen logiikkaan
- pneumatiikan perusteet (toiminta, mitoitus, komponentit)

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja näyttökoe.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0730SS303 SÄHKÖSUUNNITTELUN PERUSTEET 3 OP**

#### **Osaamisavoitteet**

Opiskelija:

- osaa mitoittaa yksinkertaisia moottorikäyttöjä
- kykenee suunnittelemaan ja toteuttamaan yksinkertaisen automaattisen laitteen ohjauskeskuksen
- tuntee ohjauskeskuksen peruskomponentit
- osaa tuottaa yksinkertaisia sähköpiirustuksia (pää- ja ohjauspiirit)

#### **Sisältö**

- sähkömoottorikäyttöjen komponentit ja mitoituksen perusteet
- ohjauskeskuksen komponentit ja rakenne
- ohjelmoitavan logiikan kytkennät (sähkön syöttö, tulot ja lähdöt)
- sähkösuunnittelun perusteet (pää- ja ohjausvirtapiirit)

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **MEKAANISET JÄRJESTELMÄT 2, 14 op**

#### **Moduulin osaamistavoitteet**

Mekaaniset järjestelmät 2 moduulin suoritettuaan opiskelija:

- osaa mitoittaa yksinkertaisen rakenteen osat
- osaa mallintaa SolidWorks-ohjelmalla yksinkertaisen rakenteen
- tuntee kevytmetallien ja NC-tekniikan perusteet
- mitoittaa ja valita koneenrakennuksen perusliitokset ja –koneenosat
- osaa valita ja mitoittaa paikoituskäytöissä tarvittavan mekaniikan
- tuntee hydrauliiikan perusteet

### **0730MS225 MEKANIKKASUUNNITTELU 2, 5 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- osaa laskea staattisesti määrätyllä tavalla tuettujen rakenteiden rasitukset ja mitoittaa rakenteen osat
- osaa mallintaa SolidWorks-ohjelmalla yksinkertaisen rakenteen

#### **Sisältö**

- palkkien ja akseleiden rasitukset
- ristikot
- palkkirakenteet
- nivelmekanismit
- puhdas leikkaus
- taivutus
- vääntö
- nurjahdus
- SolidWorks-mallinnus

#### **Edeltävät opinnot**

0730MS213 Mekaniikkasuunnittelu 1

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

#### **Opiskelumateriaali**

Karhunen, J. & al. 2004. Lujusoppi, nro 543. 9. painos. Hakapaino Oy, Helsinki. ISBN 951-672-253-9.  
Valtanen, E. 2008. Tekniikan taulukkokirja. 16. painos. Genesis-Kirjat Oy, Jyväskylä.

**0730MV222 MATERIAALI- JA VALMISTUSTEKNIikka 2, 2 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee alumiinimetallien perusominaisuudet konstruktio materiaaleina
- osaa valita kevytmetallisia rakenneosia
- tuntee korroosion vaikutukset metalleihin
- tuntee NC-tekniikan perusteet

**Sisältö**

- alumiinimetallit
- korroosio ja pinnoitteet
- NC-tekniikka
- kokoonpano

**Edeltävät opinnot**

0730MV214 Materiaali- ja valmistustekniikka 1

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

**Opiskelumateriaali**

Laitinen, E. &amp; al. 1999. Konetekniikan materiaalioppi. 8. painos. Oy Edita Ab, Helsinki.

Ihalainen, E. &amp; al. 1998. Valmistustekniikka. 7. painos. Otatiето, Espoo.

**0730LK202 LIITOKSET JA KONEENOSAT 2 OP****Oppimistavoitteet**

Opiskelija osaa valita ja mitoittaa koneenrakennuksen perusliitokset ja koneenosat.

**Sisältö**

- hitsausliitokset
- ruuviliitokset
- akseli-liitokset
- laakeroinnit
- voitelu
- tiivistet

**Edeltävät opinnot**

0730MS213 Mekaniikkasuunnittelu 1

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

**Opiskelumateriaali**

Blom, S. &amp; al. 1999. Koneenelimet ja mekanismit. 4. painos. Oy Edita Ab, Helsinki.

Valtanen, E. 2008. Tekniikan taulukkikirja. 16. painos. Genesis-Kirjat Oy, Jyväskylä.

**0730MY203 MEKANISOINTIYKSIKÖT 3 OP****Oppimistavoitteet**

Opiskelija osaa valita ja mitoittaa paikoituskäytöissä tarvittavan perusmekaniikan.

**Sisältö**

- mekanismit
- mekanisoinnissa käytettävät toimilaitteet
- kuljettimet
- koneenrakennuksen vaihteet ja kytkimet
- hihna- ja ketjukäytöt
- liuku- ja vierintäjohteet
- lineaariyksiköt
- kuula- ja rullaruuvit
- kaapelointielimet

**Edeltävät opinnot**

0730LK202 Liitokset ja koneenosat

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

**Opiskelumateriaali**

Valtanen, E. 2008. Tekniikan taulukkikirja. 16. painos. Genesis-Kirjat Oy, Jyväskylä.

Airila, M. 1999. Mekatroniikka. 5. painos. Otatiето Oy, Espoo.

**0730HY202 HYDRAULIIKKA 2 OP****Oppimistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee hydrauliiikan perusteet, peruskomponentit ja –piirrosmerkit
- osaa mitoittaa yksinkertaisen hydrauliikkajärjestelmän ja osaa piirtää siitä kaavion

**Sisältö**

- hydraulinen tehonsiirto, paine
- hydrauliiikan peruskomponentit ja piirrosmerkit
- hydraulinesteet
- järjestelmän mitoitus ja komponenttien valinta
- hydraulikaaviot
- hydrauliiikan turvallisuus

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

**Opiskelumateriaali**

Valtanen, E. 2008. Tekniikan taulukkokirja. 16. painos. Genesis-Kirjat Oy, Jyväskylä.

Fonselius, J. 1999. Koneautomaatio Hydrauliiikka. 8.-9. painos. Opetushallitus, Helsinki.

**AUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT 2, 17 op****Moduulin osaamistavoitteet**

Automaatiojärjestelmät 2 moduulin suoritettuaan opiskelija:

- osaa suunnitella ja toteuttaa paikoituskäytön
- tuntee pneumatiikan, digitaalitekniikan ja robotiikan perusteet
- osaa suunnitella ja toteuttaa paikoituskäyttöjen sähkömoottorikäytöt
- tuntee mittaustekniikan ja vian haun perusteet

**0730PN303 PNEUMATIikka 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee paineilman tuottamisen perusteet ja siihen tarvittavat komponentit
- tuntee pneumatiikan peruskomponentit (sylinterit, moottorit, venttiilit)
- osaa mitoittaa ja valita pneumatiikkajärjestelmän peruskomponentit
- osaa piirtää pneumatiikkakaavioita CAD:lla.

**Sisältö**

- paineilman tuottaminen ja ominaisuudet
- pneumatiikan perusteet (toiminta, mitoitus, komponentit)
- pneumatiikkajärjestelmän tietokoneavusteinen suunnittelu

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja näyttökoe

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

**0730DT302 DIGITAALITEKNIikka 2 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija ymmärtää digitaalitekniikan ja lukujärjestelmien merkityksen ja osaa soveltaa niitä logiikkaohjelmoinnissa.

**Sisältö**

- digitaalitekniikan perusteet
- lukujärjestelmät ja niihin liittyvät muunnokset
- lukujärjestelmät logiikkaohjelmoinnissa

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

**0730SM303 SÄHKÖMOOTTORIKÄYTÖT 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija osaa suunnitella ja mitoittaa yksinkertaisen AC-sähkömoottorikäytön paikoitussovelluksiin.

**Sisältö**

- oikosulkumoottorikäytön ja AC-servomoottorikäytön rakenne ja toiminta
- moottorikytkennät (suora, taajuusmuuttaja, AC-servovahvistin)
- moottorikeskuksen suunnittelu ja toteutus
- sähkömoottorikäyttöjen valinta, mitoitus ja käyttö

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0730PK304 PAIKOITUSKÄYTÖT 4 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- osaa laatia paikoituskäytön logiikkaohjelman
- tuntee paikoituskäyttöihin tarvittavat perusanturit (pulssianturit, resolverit, absoluuttianturit)

#### **Sisältö**

- asema- ja nopeusanturit (pulssianturit, resolveri, absoluuttianturit)
- logiikkaohjelman ryhmittely: sekvenssit, muistialueet, analogiaohjaus, nopeat laskurit, aliohjelmarutiinit
- logiikkaohjelmointiharjoitukset (paikoitus)

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja näyttökoe

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0730MT302 MITTAUSTEKNIikka JA VIANHAKU 2 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija tuntee perusmittausmenetelmät ja osaa tehdä yksinkertaisia mittauksia kunnossapitoon ja vianhakuun liittyen

#### **Sisältö**

- mittaustekniikan perusteet
- mittalaitteet
- mittausten menetelmät-
- mittausharjoituksia (vianhaku)

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, laboratorioharjoitukset ja kokeet.

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0730RP303 ROBOTIIKAN PERUSTEET 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintojakson suorittanut tuntee eri robottirakenteet ja niiden käyttömahdollisuudet sekä robotisoinnin perusteet ja tarraimet. Opintojaksossa perehdytään myös robotin ohjelmointiin käytännössä sekä off-line -ohjelmointiin virtuaalirobotilla. Opiskelija saavuttaa perusosaamisen robottisolujen käytännön toteuttamisessa ja robottien ohjelmoinnissa.

#### **Sisältö**

- johdanto ja historiaa
- robottityypit ja rakenteet
- robottien ohjelmointi
- robottitarraimet, työkalut ja aistinjärjestelmät
- robotisoinnin perusteet ja robottisovellukset
- turvallisuus
- käytännön ohjelmointi ABB-roboteilla

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luennot, robottiohjelmointilaboraatiot ja verkkotehtävät

#### **Opiskelumateriaali**

Luennot ja monistees

[http://tl-automaatio.lpt.fi/automaatio/opetus/luennot/pdf\\_tiedostot/Robotiikka\\_yleinen.pdf](http://tl-automaatio.lpt.fi/automaatio/opetus/luennot/pdf_tiedostot/Robotiikka_yleinen.pdf)

## PROJEKTIT 14 OP

### 0730P1507 PROJEKTI 1, 7 OP

#### Osaamistavoitteet

Projektissa suunnitellaan ja toteutetaan yksinkertainen automaattinen kone tai laite työryhmässä. Projektin tavoitteena on käytännön suunnittelu- ja toteutustaitojen kehittäminen, projektityöskentelyn perusteiden oppiminen, ryhmätyötaitojen käytännön harjoittelu ja projektin dokumentoinnin perusteet.

#### Sisältö

- projektityöskentelyn perusteet
- työryhmän toiminta
- mekaniikkasuunnittelun toteutus
- sähkö- ja automaatio suunnittelun toteutus
- testaus ja viimeistely
- projektin esittely
- dokumentointi

#### Suoritustapa ja arviointi

Projektin hyväksyty tekeminen ja dokumentointi

### 0730P2507 PROJEKTI 2, 7 OP

#### Osaamistavoitteet

Projektissa suunnitellaan ja toteutetaan mekatroninen laite, jossa on ainakin yksi paikoitettava liike. Projektin tavoitteena on myös tuotekehitysprojekti, jossa uuden tuotteen kehittelyyn liittyviä perusasioita opitaan. Projektin tavoitteena on käytännön suunnittelu- ja toteutustaitojen kehittäminen (paikoituskäytöt) ja tuotekehityksen perusteiden tunteminen.

#### Sisältö

- tuotekehityksen prosessi
- projektityöskentelyn kehittäminen
- työryhmän yhteistoiminta
- mekaniikkasuunnittelun toteutus
- sähkö- ja automaatio suunnittelun toteutus
- testaus ja viimeistely
- projektin esittely
- dokumentointi

#### Suoritustapa ja arviointi

Projektin hyväksyty tekeminen ja dokumentointi

## TUOTANTOTEKNIikka 1, 9 op

#### Moduulin osaamistavoitteet

Tuotantotekniikka 1 moduulin suoritettuaan opiskelija:

- tuntee yrityksen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät ja niiden merkityksen yritystoiminnassa
- osaa ottaa huomioon johtamisen, markkinoinnin, tuotannonohjauksen ja laatu toiminnan merkityksen yritystoiminnassa

### 0730LO402 LASKENTA JA OSTOT 2 OP

#### Osaamistavoitteet

Opiskelija:

- tuntee yrityksen rahaliikenteen perusteet sekä merkityksen yritystoiminnassa
- tuntee kustannusrakenteen ja sen merkityksen yritystoiminnassa

#### Sisältö

- tiliöinnin perusteet
- tuloslaskelman ja taseen perusteet
- yritys- ja henkilöverotuksen perusteet
- kustannusten määrittelemisen
- ostotoiminnan perusteet

#### Suoritustapa ja arviointi

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

#### Opiskelumateriaali

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

**0730MA402 MARKKINOINTI 2 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee markkinoinnin peruseriaatteet (tuote, hinta, jakelu, markkinaviestintä)

**Sisältö**

- segmentin valinta ja siihen vaikuttavat tekijät
- 4 p:n periaatteet eli tuotteen, hinnan, jakelun ja markkinaviestinnän sisällön ja niiden välisen yhteyden

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

**0730JL402 JOHTAMINEN JA LAATU, 2 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee yrityksen johtamisessa huomioitavat näkökulmat sekä niiden merkityksen yritystoiminnassa

**Sisältö**

- EFQM ja ISO 9000-laaturjestelmän pääperiaatteet ja niiden käytännön hyödyntäminen johtamisen apuvälineinä
- strategiseen johtamiseen liittyvät menetelmät (SWOT, BSC)
- auditoinnit, laaturjestelmän sertifiointi, laaturkustannukset

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

**0731TS403 TEHDASSUUNNITTELU 1, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee materiaalin ja informaation ohjauksen merkityksen yritystoiminnassa
- tuntee tuottavuus- ja kannattavuuskäsitteet

**Sisältö**

- prosessien määrittely ja niiden vaikutus informaation kulkuun
- materiaalivirrat ja lay-out
- tuoterakenne ja sen vaikutus kustannuksiin
- yksittäisen tuotteen kustannusten määrittely
- investoinnit

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan opintojakson alkaessa

**TUOTANTOTEKNIikka 2, 9 op****Moduulin osaamistavoitteet**

Tuotantotekniikka 2 moduulin suoritettuaan opiskelija:

- tuntee johtamisen, tuotannonohjauksen ja laaturtekniikan menetelmiä ja osaa soveltaa niitä käytännön tehtävissä

**0731TO403 TUOTANNONOHJAUS, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee teollisuusyrityksen toiminnanohjauksen perusteet, tavoitteet ja menetelmät

**Sisältö**

- tuotantomuodot
- valmistusjärjestelmät
- tuotannonohjaustyypit
- työntutkimusmenetelmät
- rationalisointi ja tuottavuus

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan opintojakson alkaessa'

**0731LA402 LAATUTEKNIikka, 2 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee erilaisia laatutekniikoita sekä osaa soveltaa niitä käytännön töissä

**Sisältö**

- laadun seuranta ja analysointi (tarkastuskortit, histogrammi, pareto-kuvaaja, syys-seuraus-analyysi)
- ennakoivat laatutyökalut (FMEA, Taguchi, QFD)
- tilastollinen laadunvalvonta (SPC)

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan opintojakson alkaessa

**0731JO403 JOHTAMISEN JATKOKURSSI, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- tuntee esimiestyössä tarvittavat johtamistaidon perusteet

**Sisältö**

- työlainsäädäntö
- työturvallisuusmääräykset
- henkilövalinnat

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet.

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan opintojakson alkaessa

**ERIKOISTUMISOPINNOT 9 op****TUOTANTOTEKNIikka 3, 9 op****Moduulin osaamistavoitteet**

Tuotantotekniikka 3moduulin suoritettuaan opiskelija:

- tuntee johtamisen, tuotannonohjauksen ja laatutekniikan menetelmiä ja osaa soveltaa niitä käytännön tehtävissä

**0731T2403 TEHDASSUUNNITTELU 2, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- osaa suunnitella ja toteuttaa kustannustehokkaan tehtaan lay-outin
- osaa tuotannon mallinnuksen perusteet

**Sisältö**

- lay-out
- vastuut ja tiedon saatavuus
- tuotannon mallinnus

**Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

**Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

**0731CA403 CAM, 3 OP****Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- kykenee mallintamaan MasterCam ohjelmalla 3D pintoja
- kykenee tuottamaan työstökeskukselle työstöradat
- kykenee valmistamaan työstetyn kappaleen pintamallinnetusta tiedostosta

**Sisältö**

- tuotteen mallintaminen
- työstöarvojen määrittäminen
- työstöratojen suunnittelu

- 2-d- ja 3-d-työstöt

#### **Edeltävät opinnot**

0731TS403 Tehdassuunnittelu 1

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti.

### **0731HE403 HENKILÖSTÖ, 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- osaa toimia motivoivasti henkilöstön johtotehtävissä

#### **Sisältö**

- management ja leadership

- henkilöstöjohtaminen

- ihmisen työkäyttäytyminen ja siihen vaikuttavat tekijät

- hyväksi esimieheksi kehittyminen, esimiehen omakuva sekä johtamistyylit

#### **Suoritustapa ja arviointi**

PBL-oppimistehtävät, harjoitustyöt, harjoitukset ja kokeet

#### **Opiskelumateriaali**

Opiskelumateriaali ilmoitetaan tehtäväkohtaisesti

## **VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT 15 OP**

Vapaasti valittavat opinnot voi koota oman koulutusohjelman tai Lahden ammattikorkeakoulun muiden koulutusohjelmien tarjonnasta ja tähän ryhmään voi valita opintoja myös muista korkeakouluista. Vapaasti valittavista opinnoista ja niiden tarjonnasta annetaan lisätietoa ilmoitustauluilla, opintotoimistossa ja tutkintosäännössä. Koulutusohjelma tarjoa vuosittain opintojaksopaletin, josta opiskelija voi valita vapaasti valittavia opintoja.

### **0760KH903 KONEISTUKSEN JA HITSUKSEN PERUSTEET 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija perehtyy teoriassa ja käytännössä eri koneistus- ja hitsausmenetelmiin, opintopakso on tarkoitettu erityisesti ylioppilaille ja niille, jotka eivät muusta syystä ole ennemmin tutustuneet koneistukseen ja hitsaukseen.

#### **Sisältö**

- poraaminen

- sorvaus

- jysintä

- kaarihitsaus

- kaasuhitsaus

- vastushitsaus

#### **Suoritustapa ja arviointi**

Luentoja ja harjoituksia, etäopiskelua, tentti

#### **Opiskelumateriaali**

Keinänen, T. & Kärkkäinen, P. 1996. Konetekniikan perusteet. 1. painos. WSOY, Porvoo.

Lukkari J. 1998. Hitsaustekniikka. Perusteet ja kaarihitsaus. 3. painos. OPH, Helsinki.

### **0760SE903 SÄHKÖTEKNIIKAN JA ELEKTRONIIKAN PERUSTEET 3 OP**

#### **Osaamistavoitteet**

Opintopakso on tarkoitettu erityisesti ylioppilaille. Opintopaksoille voivat osallistua myös opiskelijat, jotka eivät ole aiemmin tutustuneet sähkötekniikan ja elektroniikan perusteisiin tai kaipaavat kertausta aiheeseen. Opintopakso luo pohjan automaatioteknisille ammattiopinnoille. Opiskelija tuntee sähkötekniikan ja elektroniikan perusteorian ja käsitteet.

#### **Sisältö**

- sähköstä

- sähkövaraus ja sähkökenttä

- sähkösuureet: virta, jännite, resistanssi ja teho

- sähkövirta ja magneettikenttä

- tasasähkö ja vaihtosähkö

- tasasähköpiirilaskuja

- reaktanssit
- elektroniikan peruskomponentit: diodi ja transistori
- diodi ja tasasuuntaus
- transistori vahvistimena ja kytkimenä

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luentoja ja harjoituksia, etäopiskelua, tentti

### **Opiskelumateriaali**

Ahoranta, Ahoranta: Sähkötekniikan ja elektroniikan perusteet, WSOY, 2007.

## **0760SJ003 SOLIDWORKSIN JATKOKURSSI 3 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Opiskelija:

- syventää taitojaan 3-d-mallinnuksessa
- osaa mallintaa levymäisen kappaleen
- osaa mallintaa hitsatun palkkirakenteen
- osaa tuottaa piirustukset 3-d-mallista

### **Sisältö**

- vaativa 3-d-mallinnus
- levymäisen tuotteen mallinnus
- hitsatun palkkirakenteen mallinnus
- koneenpiirustusten tuottaminen 3-d-mallista

### **Suoritustapa ja arviointi**

Luentoja ja harjoituksia, etäopiskelua, tentti

### **Opiskelumateriaali**

SolidWorks-ohjelman ohjeet

## **HARJOITTELU 30 OP**

### **Osaamistavoitteet**

Harjoittelussa opiskelija perehtyy ammattiopintojen kannalta keskeisiin työtehtäviin sekä opittujen tietojen ja taitojen soveltamiseen työelämässä. Opiskelija kehittää valmiuksiaan itsenäiseen työskentelyyn ja valmentautuu alan työtehtäviin. Samalla opiskelija oppii analysoimaan omaa osaamistaan ja oppimisprosessiaan harjoittelun aikana. Harjoitteluraportin avulla opiskelija oppii hallitsemaan ja jäsentämään laajajakoja asiakokonaisuuksia ja kehittää kirjallista ilmaisukykyään.

### **Sisältö**

Harjoittelu on monipuolista käytännön työtä koulutusalaan liittyvässä työympäristössä. Työn sisällöstä kerrotaan tarkemmin ennen harjoittelujaksoja ja annetaan suuntautumisvaihtoehtoiset ohjeet.

### **Suoritustapa ja arviointi**

Harjoittelu suoritetaan pääsääntöisesti lukukausiin sijoitetuilla harjoittelujaksoilla.

Ohjausluennot, harjoittelusuunnitelma, harjoitteluraportti, harjoittelu-/työtodistus.

Arviointi on asteikolla hyväksyty/hylätty.

Harjoittelu on jaettu kymmeneen kolmen opintopisteen laajuiseen jaksoon, joitten koodit ovat:

0703HA013  
 0703HA113  
 0703HA213  
 0703HA313  
 0703HA413  
 0703HA513  
 0703HA613  
 0703HA713  
 0703HA813  
 0703HA913

## OHJATTU HARJOITTELU 30 OP

### 0703OH118 OHJATTU HARJOITTELU 1, 18 OP

### 0703OH212 OHJATTU HARJOITTELU 2, 12 OP

Tuotantopainotteisessa mekatroniikkainsinööri-koulutuksessa on perinteisen työharjoittelun lisäksi 30 op ohjattua työharjoittelua. Ohjattu harjoittelu tehdään yrityksissä. Ohjatun harjoittelun on tarkoitus syventää opinnoissa saatuja tietoja ja taitoja sekä soveltaa niitä käytäntöön esimerkiksi kappalevarateollisuudessa tehtävän ohjatun harjoittelun avulla. Ohjatun harjoittelun tavoitteena ymmärtää todellisen tuotantotoiminnan lainalaisuuksia ja käytännössä oppia ”pyrittämään” tuotantoa, jossa ihmisten hallinta on keskeinen tekijä. Tavoitteena on myös tehdä harjoittelusta kunnollinen raportti ja harjoittelupäiväkirja. Ohjatun harjoittelun laajuus on 30 opintopistettä ja sen ensimmäinen osa suoritetaan 3. vuosikurssin syksyllä ja toinen osa 4. vuosikurssin syksyllä.

#### Suoritustapa ja arviointi

Opiskelija on päävastuussa harjoittelupaikan haussa, mutta häntä avustetaan tarvittaessa. Harjoittelun tulee olla monipuolista työskentelyä, josta voi olla viisi viikkoa tuotannollisia tehtäviä ja vähintään viisi viikkoa suunnittelu-, kehitys- ja/tai tutkimustyötä. Työtehtäviin tulee kuulua laatuun, tuotannonohjaukseen, talouteen ja johtamiseen liittyviä tehtäviä. Ohjatusta harjoittelusta annetaan kokonaisarvosana, joka koostuu seuraavista asioista:

- harjoittelun suoritus
- yrityksen arvio harjoittelusta
- yhteydenpito ohjaajaan (Tekniikan ala)
- väliraportti: tilanne, mitä on tehty, mitä on opittu?
- loppuraportti: harjoittelun prosessin kuvaus: mitä on tehtiin, mitä on opittiin ja miksi?
- seminaariesitys

## 0730ON715 OPINNÄYTETYÖ 15 OP

#### Tavoitteet ja sisältö

Opinnäytetyö on itsenäisesti työstettävä opinnäyte, joka raportoidaan kirjallisesti. Opinnäytetyön tavoitteena on valmentaa opiskelija soveltamaan teoriaa ratkaisuisaan, käyttämään ammattialan työtapoja, ratkaisemaan ongelmia itsenäisesti ja kokonaisvaltaisesti, työskentelemään johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti, etsimään tietoja ja käyttämään lähteaineistoja sekä esittämään työnsä tulokset kirjallisesti, kuvallisesti ja suullisesti.

#### Suoritustapa ja arviointi

Opinnäytetyön aiheen opiskelija hankkii itse. Valitun aiheen tulee liittyä suuntautumisvaihtoehdon keskeisiin opintosisältöihin ja antaa perusta tulevien työtehtävien hoitamiseen. Opinnäytetyöt ovat useimmiten työelämän toimeksiantoja tai ammattikorkeakoulun omia tutkimus- ja kehittämistehtäviä. Yliopettaja hyväksyy työn aiheen ja ohjaavan opettajan.

Työstä tehdään alku-, väli- ja loppuraportointi ohjaavalle opettajalle. Opiskelijan on osallistuttava vähintään yhteen seminaarisarjaan, jossa esitellään oma loppuraportointi, opponoidaan ainakin yhtä muuta esitelmää sekä kuunnellaan muiden seminaariesitelmää. Seminaarisarjoja järjestetään vähintään yksi jokaista valmistumispäivää kohti.

Opinnäytetyö luovutetaan yhtenä kirjamuotoon sidottuna kappaleena sekä sähköisesti LAMK:n opinnäytetyötietokantaan. Opinnäytetyön aihealueelta kirjoitetaan kirjallinen kypsyysnäyte, joka tarkastetaan sisällöllisesti ja kielellisesti.

Opinnäytetyö arviointiperusteina ovat:

- asetettujen tavoitteiden saavuttaminen
- tulosten uutuusaste
- teoreettisen tarkastelun hyväksikäyttö
- käytettyjen menetelmien sopivuus
- yhteistyö ja aktiivisuus
- aiheen hallinta ja jäsentely
- päättelytaito
- työn kieliasu ja esitystapa
- esittely

#### Opiskelumateriaali

Lahden ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohje ja opiskelijan itsensä hankkima työhön liittyvä materiaali.

## YHTEYSTIEDOT

### Lahden ammattikorkeakoulu

#### Tekniikan ala

Ståhlberginkatu 10

15110 Lahti

Puh. (03) 828 19

Faksi (03) 828 3015

Osa Ympäristötekniikan koulutuksesta tapahtuu Niemenkadun kampuksella (Niemenkatu 73), jossa sijaitsee Lahti cleantech park.

Sähköpostit: [etunimi.sukunimi@lamk.fi](mailto:etunimi.sukunimi@lamk.fi)

Koulutuspäällikkö Jari Kivistö

Toimisto/Ståhlberginkatu 10

sähköposti: [tekniikka@lamk.fi](mailto:tekniikka@lamk.fi)

Opintosihteeri

Puh. 03 828 2311

Opintosihteeri Leena Mäkelä

Puh. 03 828 3044

Opinto-ohjaajat

sähköposti: [opotekniikka@lamk.fi](mailto:opotekniikka@lamk.fi)

Yleiset asiat sekä

tietotekniikka ja mediatekniikka, lehtori Tommi

Veijalainen

Kone- ja tuotantotekniikka, muovi lehtori Kristian

Rintala

Puutekniikka ja kielet, ympäristö teknologia lehtori

Tuija Marila

Tekstiili- ja vaatetustekniikka, lehtori Leena Kiuru

Kansainväliset asiat

Kansainvälisten asioiden sihteeri Sari Horn

Puh. 03 828 2144

## MATERIAALITEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Muovitekniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Pirkko Järvelä

Puutekniikan suuntautumisvaihtoehto

Lehtori Jari Suominen

Tekstiili –ja vaatetustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Lea Heikinheimo

## TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Ohjelmistotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Matti Welin

Tietokone-elektronikan suuntautumisvaihtoehto

Yliopettaja Veli Kontra

Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Lehtori Marianne Matilainen

## KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN

### KOULUTUSOHJELMA

(mekatroniikka)

Lehtori Olli Kaikkonen

## MEDIATEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

(tekninen visualisointi)

Lehtori Henri Koukka

## YMPÄRISTÖTEKNOLOGIAN

### KOULUTUSOHJELMA

Yhdyskuntasuunnittelu

Yliopettaja Eeva Aarrevaara

Ympäristönsuojelutekniikka

Yliopettaja Sakari Halmemies

Energia-asiat

Yliopettaja Silja Kostia