

# Opasraportti

## TTK - Courses in English for exchange students, Field of Mechanical Engineering (2019 - 2020)

### Courses in English for Exchange Students in the Study Field of Mechanical Engineering at the Faculty of Technology during the Academic Year 2019-20

This Course Catalogue lists the Mechanical Engineering courses taught, or otherwise available in English for exchange students during the academic year 2019-20.

**Course languages:** Most of the Mechanical Engineering courses are lectured in Finnish, but there is an alternative method for completing the course in English: E.g. a book exam = the course has reading materials (self-study materials: books, lecture notes, etc.) available in English and these materials replace the lectures taught in Finnish. Possible practical exercises and final exams are taught/given in English.

**Course availability:** The listed courses are available for **exchange students hosted by the Faculty of Technology / Study Field Mechanical Engineering, if they have the previous knowledge requirements** of the course. Exchange students hosted by other University of Oulu faculties usually cannot take these courses especially if they do not have the required previous knowledge. They must contact the Exchange Coordinator of the Faculty of Technology (contact info below) to ask if it is possible to participate.

**When preparing your proposed study plan** (Learning Agreement) please use the information provided under the **Courses tab** in this catalogue. Read carefully the information of each course you wish to take (language of instruction, target group, course content, timing, preceding studies, additional information etc.).

For information on the exchange application process please see [www oulu.fi/university/studentexchange](http://www oulu.fi/university/studentexchange). All exchange applicants must submit their exchange application through SoleMOVE by the deadline given, proposed study plan is attached to the on-line application.

Accepted exchange students are required to register to all courses. Course registration takes place once you have received your University of Oulu login information, this takes place close to the start of your exchange period. When registering you will be able to find detailed information on teaching and schedule under **Instruction** tab.

**Course schedules** are **periodical**: Courses organized during **periods 1-2** are given on the **autumn** term (September-December), and respectively **periods 3-4** refer to courses given during the **spring** term (January-May).

### Teaching periods for 2019-20

#### Autumn term 2019

Period 1: Sept 2 - Oct 25, 2019

Period 2: Oct 28 – Dec 20, 2019

#### Spring term 2020

Period 3: Jan 7 – March 6, 2020

Period 4: March 9 – May 8, 2020

For arrival and orientation dates see [www.oulu.fi/university/studentexchange/academic-calender](http://www.oulu.fi/university/studentexchange/academic-calender)

**Any questions on the Mechanical Engineering courses at the Faculty of Technology should be addressed to:**

M.Sc. Marita Puikkonen  
Faculty International Coordinator  
for Student Exchange  
Incoming & Outgoing Mobility  
Faculty of Technology, University of Oulu, Finland  
Email: **Study.Technology(at)oulu.fi**

Further information on application process and services for incoming exchange students:  
[www.oulu.fi/university/studentexchange](http://www.oulu.fi/university/studentexchange) or [international.office@oulu.fi](mailto:international.office@oulu.fi)

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

461106A: Dynamiikka, 5 op  
462106A: Hienomekaniikka, 5 op  
461111S: Kiinteän kontinuumin mekaniikka, 5 op  
461114S: Komposiittien mekaniikka, 5 op  
462104A: Koneautomaatio, 5 op  
462105A: Koneiden anturitekniikka, 5 op  
462107A: Koneiden kunnossapito, 5 op  
462101A: Koneiden tietotekniikka, 5 op  
461101A: Konetekniikan analyysimenetelmät, 5 op  
461103A: Lujuusoppi I, 5 op  
465103A: Muokkauksen ja muovauksen perusteet, 5 op  
461102A: Statiikka, 5 op  
900015Y: Suomen kielen jatkokurssi I, 5 op  
900016Y: Suomen kielen jatkokurssi II, 5 op  
900054Y: Suomen kielen keskustelukurssi, 3 op  
900027Y: Suomen kielen kirjoittamisen erityiskurssi, 3 op  
900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op  
900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op  
900017Y: Survival Finnish, 2 op  
461105A: Termodynamiikka, 5 op  
461110S: Virtausmekaniikka, 5 op

## Opintojaksojen kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

**461106A: Dynamiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Koivurova Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461018A-01 Dynamiikka, tentti 0.0 op  
 461018A-02 Dynamiikka, harjoitukset 0.0 op  
 461018A Dynamiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op/120 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot partikkelin jäykän kappaleen liiketilan; aseman, nopeuden, kiihtyvyyden, ajan ja kappaleeseen vaikuttavien voimien välisestä yhteydestä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kappaleen liikkeen mekaanista käyttäytymistä hallitsevat perussuureet ja -lait. Opiskelija osaa valita sopivan koordinaatistojärjestelmän ja analysoida mekaanisen osan liiketilan; aseman, nopeuden ja kiihtyvyyden. Hän osaa piirtää liikkuvan systeemin vapaakappalekuvan, muodostaa systeemin liikeyhtälöt ja ratkaista ne suoraan tai energiaperiaatteita tai impulssilauseita apuna käyttäen.

**Sisältö:**

Partikkelin kinematiikka, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinematiikka, partikkelin ja partikkelisysteemin kinetiikka, värähtelymekaniikan perusteet, jäykän kappaleen tasoliikkeen kinetiikka.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 45 h / laskuharjoituksia 30 h / itsenäistä opiskelua 45 h. Harjoitukset tehdään ryhmätyöskentelynä.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Statiikan, differentiaali- ja integraalilaskennan sekä vektori- ja matriisilaskennan tunteminen.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T. (2003) Dynamiikka 1, kinematiikka, Pressus; Salmi, T. (2002) Dynamiikka 2, kinetiikka, 2. p., Pressus. Oheiskirjallisuus: Salonen, E.M. (2000) Dynamiikka I, 8. korj. p., Otatiето; Salonen, E.M. (1999) Dynamiikka II, 8. korj. p., Otatiето; Beer, F., Johnston, E.(2007) Vector Mechanics for Dynamics, 9.ed., McGraw-Hill

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on 3 välitenttiä. Lisäksi opiskelijat tekevät koko opintojakson kotitehtäviä, jotka arvioidaan. Kotitehtävistä on laskettava noin puolet hyväksytyksi. Välitenttien sijasta opintojakson voi suorittaa tentillä, mutta siihen voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Optimasta kurssin sivuilta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

## 462106A: Hienomekaniikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Louhisalmi, Yrjö Aulis

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

462038A-01	Hienomekaniikka, tentti	0.0 op
462038A-02	Hienomekaniikka, harjoitustyö	0.0 op
462038A	Hienomekaniikka	3.5 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Englanti

**Ajoitus:**

Luennot sekä harjoitustyö 3. ja 4. periodeilla. Suositeltava suoritusajankohta 3. tai 4. vuosikurssi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida hienomekaanisissa laitteissa käytettäviä rakenteita ja komponentteja, osaa kertoa niiden toimintaperiaatteet sekä suunnitella uusia, laadukkaita ja helposti valmistettavia hienomekaanisia laitteita.

**Sisältö:**

Johdanto, laitteiden koteloointi ja käytettävyys, kiinteät ja irrotettavat liitokset, pyörivän ja lineaariliikkeen toteutus sekä hienomekanisista ja mikromekaanisista valmistusmenetelmistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Opintojaksoon sisältyy luennot sekä harjoitustyö

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman Mekatroniikka- ja konediagnostiikka opintosuunnan kandidaattivaiheen sekä konetekniikan muiden opintosuuntien DI-vaiheen opiskelijat

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentoaineisto. Oheiskirjallisuus: Krause, W.: Grundlagen der konstruktion, elektronik, elektrotechnik, feinwerktechnik, 7 aufl., Hanser, 1994.; Ullman, D.: The mechanical design process, 3. ed., MacGraw-Hill, 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti. Harjoitustyön hyväksytyt suorittaminen on tenttiin pääsyn edellytyksenä.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Yrjö Louhisalmi

## 461111S: Kiinteän kontinuumin mekaniikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Koivurova Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461026S-01	Kiinteän kontinuumin mekaniikka, tentti	0.0 op
461026S-02	Kiinteän kontinuumin mekaniikka, harjoitukset	0.0 op
461026S	Kiinteän kontinuumin mekaniikka	6.0 op

**Laajuus:**

5 op/ 90 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot, -käsitteet ja matemaattiset menetelmät mallintaa kiinteään kappaleen käyttäytymistä kuormitettuna. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää lujuusopin teoreettista taustaa ja omaa valmiuden täydentää tietojaan alan kirjallisuudesta. Opiskelija osaa soveltaa tensorilaskennan perusteita suorakulmaisessa koordinaatistossa ja osaa selittää symmetrisen toisen kertaluvun tensorin tärkeimmät ominaisuudet. Hän osaa selittää lineaarisen ja epälineaarisen muodonmuutostilan sekä Eulerin ja Lagrangen esitystapojen erot. Hän pystyy laskemaan kappaleen muodonmuutoksen käyttämällä tärkeimpiä muodonmuutostilan mittoja. Opiskelija tunnistaa jännityksen mitat eri konfiguraatioissa, osaa muuntaa ne eri konfiguraatioihin. Hän tunnistaa lineaarisesti kimmoisan materiaalin symmetriat ja osaa käyttää isotrooppisen lineaarisesti kimmoisan materiaalin materiaaliyhtälöä ja materiaalivakioita.

**Sisältö:**

Tensorilaskennan alkeet, muodonmuutos- ja jännitystilojen käsitteet ja teoria niin lineaarisessa kuin epälinearisessa tapauksessa, kontinuumimekaniikan säilymlauseet, materiaaliominaisuuksien kuvausmenetelmät sekä johdatus lineaariseen kimmoteoriaan ja kolmiulotteiseen plastisuusteoriaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h / Laskuharjoitukset 30 h / itsenäistä opiskelua 30 h.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Mase, G., Smelser, R., Mase, G. (2010) Continuum Mechanics for Engineers. CRC Press Inc. Oheiskirjallisuus: Malvern, L. (1969) Introduction to the mechanics of a continuous medium. Prentice-Hall, Englewood Cliffs; Mattiasson, K. (1981) Continuum mechanics principles for large deformation problems in solid and structural mechanics. Publ. 81:6, Department of Structural Mechanics, Chalmers University of Technology; Fung, Y. (1965) Foundations of solid mechanics. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyin suorittamisen jälkeen. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Optimasta kurssin sivuilta.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

**461114S: Komposiittien mekaniikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461027S-01 Komposiittien mekaniikka, tentti 0.0 op

461027S-02 Komposiittien mekaniikka, harjoitukset 0.0 op

461027S Komposiittien mekaniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 120 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 4. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa käyttää komposiittimateriaalien terminologiaa ja tyypillisten rakennekomposiittimateriaalien mekaanisia ominaisuuksia suunnittelussa. Hän osaa selittää anisotrooppisen materiaalin kimmo-ominaisuuksien vaikutuksen laminoitujen kerroslevyjen ja -laattojen lujuusopillisen käyttäytymiseen sekä osaa laskea laminan ja laminaatin jännitykset ja venymät. Lisäksi hän pystyy analysoimaan komposiittilaminaatin taivutus- lommahdus- ja värähtelyominaisuuksia klassisen laminaattiteorian ja elementtimenetelmän avulla.

**Sisältö:**

Komposiittimateriaalien terminologia, anisotrooppisen materiaalin kimmo-ominaisuudet, laminan mikro- ja makromekaniikka, laminaatin makromekaniikka, laminaatin taivutus, lommahdus ja värähtely, laminaattirakenteen mitoitusperiaatteet.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h, laskuharjoituksia 30 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 60 h.

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman DI-vaiheen opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitiedoiksi suositellaan kurssit 461103A Lujuusoppi I ja 461104A Lujuusoppi II.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Jones, R.M., Mechanics of Composite Materials, McGraw-Hill, 1975; Tsai, Composite Design, Think Composites, 1987; Vinson & Sierakowski, The Behaviour of Structures Composed of Composite Materials, Martinus Nijhoff, 1986.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa lopputentillä. Suoritukseen kuuluu myös itsenäinen harjoitustyö. Tenttiin voi osallistua vasta harjoitustyön hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Komposiittimateriaalien mikro- ja makromekaanisen käyttäytymisen perusteet sekä niiden soveltaminen komposiittirakenteiden analysointiin ja mitoitukseen.

**462104A: Koneautomaatio, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Louhisalmi, Yrjö Aulis

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

462022S-01	Koneautomaatio II, tentti	0.0 op
462022S-02	Koneautomaatio II, harjoitustyö	0.0 op
462022S	Koneautomaatio II	5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää koneautomaation perusjärjestelmien toimintaperiaatteet ja rakenteet. Opiskelija osaa jakaa automaationjärjestelmän osiin ja osaa selittää niiden merkityksen. Opiskelija osaa soveltaa digitaalitekniikan ja logiikan perusmenetelmiä yksinkertaisen automaatiojärjestelmän ohjauksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Lisäksi opiskelija tuntee ohjelmoitavien logiikoiden toimintaperiaatteet ja osaa soveltaa logiikkaohjausta tyypillisissä koneautomaation sovelluksissa. Lisäksi opiskelija osaa selittää kenttäväylien toimintaperiaatteet sekä pystyy soveltamaan yleisimpiä koneautomaation toimilaitteita ja antureita automaatiojärjestelmän suunnittelussa.

**Sisältö:**

Automaation perusteet; Digitaalitekniikan ja logiikan perusteet; Toimintasekvenssien kuvaaminen; Ohjelmoitavien logiikoiden laitetekniikka ja ohjelmoinnin perusteet; Hajautetut järjestelmät ja kenttäväylät.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h / ryhmätyöskentely 16 h / itsenäistä opiskelua 85 h

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuina ennen opintojaksolle ilmoittautumista: Koneautomaation toimilaitteet

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja. Koneiden anturitekniikan suorittamista samanaikaisesti kuitenkin suositellaan.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Kokonaisarvosana voi määräytyä esimerkiksi oppimispäiväkirjan, harjoitustehtävien, seminaarien ja tentin painotettuna keskiarvona. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Noppa-opintoportaalista.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Yrjö Louhisalmi

## 462105A: Koneiden anturitekniikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Liedes, Toni Mikael

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

462053A Koneautomaation anturitekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa, luokitella ja ottaa käyttöön yleisimmät koneautomaation anturityypit. Opiskelija pystyy myös valitsemaan antureita tyypillisiin koneautomaation sovelluksiin. Lisäksi opiskelija pystyy suunnittelemaan tyypillisen analogisen ja digitaalisen anturisignaalin siirto- ja käsittelyketjun.

**Sisältö:**

Mittaamisen ja anturoinnin perusteet; Antureiden luokittelu; Digitaalisen ja analogisen toimintaympäristön ominaispiirteet; A/D-muuntaminen; Analogisen signaalinkäsittelyn perusteet, vahvistaminen, vaimentaminen ja suodattaminen; Digitaalisten antureiden toimintaperiaatteet ja toteutusmallit; Esimerkkejä kone- ja rakennustekniikassa tyypillisesti esiintyvistä anturointikohteista ja antureiden toimintaperiaatteista.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 32 h / ryhmätyöskentely 16 h / itsenäistä opiskelua 85 h

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina suositellaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuina ennen opintojaksolle ilmoittautumista:

Koneautomaation toimilaitteet

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

de Silva, Clarence W. Mechatronics: An Integrated Approach. CRC Press, 2005, 1312 s., kappaleet 4-7.

Luentomoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Kokonaisarvosana voi määräytyä esimerkiksi oppimispäiväkirjan, harjoitustehtävien, seminaarien ja tentin painotettuna keskiarvona. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Noppa-opintoportaalista.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Toni Liedes

**462107A: Koneiden kunnossapito, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jouni Laurila

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

464087A-01 Kunnossapitotekniikka, tentti 0.0 op

464087A-02 Kunnossapitotekniikka, harjoitustyö 0.0 op

464087A Kunnossapitotekniikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodilla 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija tuntee eri kunnossapitolajit ja osaa kertoa millaisia seikkoja kunnossapitostrategian valintaan liittyy. Opiskelija tuntee yleisimmät koneiden vikaantumistavat ja vikaantumisen seuraukset sekä osaa kertoa miten vikaantumista voidaan ehkäistä. Opiskelija tunnistaa kulumisen ja voitelun vaikutukset koneiden kuntoon ja osaa selittää voiteluaineiden analysointiin liittyvät peruskäsitteet. Opiskelija tuntee koneiden kunnonvalvonnassa käytettävien värähtelymittausten perusteet ja osaa valita sopivat mittaus- ja



analysointimenetelmät tavallisimpien koneissa esiintyvien vikojen tunnistamiseen. Opiskelija tuntee käynnissäpidon merkityksen tuotannollisessa toiminnassa ja osaa soveltaa tärkeimpiä kunnossapitoalan standardeja.

**Sisältö:**

Kunnossapitolajit ja -strategiat, alan standardit, vikaantuminen, kuluminen ja voitelu, koneiden kunnonvalvonnan perusteet ja yleisimmät menetelmät

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 24 h / ryhmätyöskentely 36 h / itsenäinen opiskelu 75 h

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Esitietona suositellaan seuraavan opintojakson suorittamista: 462103A Kunnossapidon perusteet

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste ja muu kurssin aikana jaettava materiaali. Oheiskirjallisuus: Järviö, J. et al., Kunnossapito. Helsinki, KP-Media Oy / Kunnossapitoyhdistys ry 2007. Antila, K., et al., Teollisuusvoitelu, KP-Media Oy, 2003. Mikkonen, H. (toim.), Kuntoon perustuva kunnossapito, KP-Media Oy, 2009.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppuentti ja muut arvioitavat tehtävät

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Laurila

## 462101A: Koneiden tietotekniikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Liedes, Toni Mikael

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa tietotekniikan soveltamisesta koneissa ja laitteissa. Opiskelija osaa kuvata koneiden kehittymistä täysin mekaanisista kokonaisuuksista moniteknisiksi systeemeiksi. Opiskelija osaa erotella nykyaikaisen koneen tietotekniset, elektroniset ja mekaaniset piirteet sekä niiden välisen vuorovaikutuksen ja rajapinnat. Lisäksi opiskelija osaa selittää tietokoneiden yleisen toimintaperiaatteen ja tunnistaa analogisen ja digitaalisen toiminta-alueen rajat. Opiskelija osaa tehdä yksinkertaisen ohjelmakoodin koneen ohjaukseen ja osaa nimetä tarvittavat anturit ja toimilaitteet. Lisäksi opiskelija osaa listata esimerkkejä tietotekniikan soveltamisesta koneiden ohjaamiseen.

**Sisältö:**

Koneenrakennuksen ja tietotekniikan historiaa; Tietotekniikka automatisoitujen koneiden kehityksen mahdollistajana; Koneiden asettamat vaatimukset ja rajoitukset automatisoinnille; Digitaalisuuden ja analogisuuden käsitteet; Tietokone- ja digitaalitekniikan perusteet; Ohjelmoinnin ja loogisen päättelyn perusteet; Esimerkkejä tietotekniikan soveltamisesta koneissa ja konejärjestelmissä.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 20 h / ryhmätyöskentely 12 h / itsenäistä opiskelua 101 h

**Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman kandidaattivaiheen opiskelijat

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Luentomoniste. Muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on välitenttejä ja harjoitustehtäviä, joiden määrä sovitaan opintojakson alussa.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopistonlehtori Toni Liedes

## 461101A: Konetekniikan analyysimenetelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Laukkanen, Jari Jussi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

460084P-01	Konetekniikan analyysimenetelmät, tentti	0.0 op
460084P-02	Konetekniikan analyysimenetelmät, harjoitukset	0.0 op
460084P	Konetekniikan analyysimenetelmät	7.0 op

**Laajuus:**

5 op / 135 tuntia opiskeljan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Luennot ja laskuharjoitukset 1. - 2. periodilla

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa konetekniikan ilmiöiden analysoinnissa tarvittavan matematiikan perusteet.

**Sisältö:**

Vektori, matriisit, yhtälöryhmän ratkaisu, ominaisarvot tehtävä, vakiokertoimiset differentiaaliyhtälöt, differentiaaliyhtälöryhmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 45 h ja laskuharjoitukset 45 h järjestetään periodiopetuksena lisäksi 45 h itsenäistä opiskelua. Opetuksen käytännön järjestelyt kerrotaan opetuksen alkaessa.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Oppimateriaali:**

Grossman, S.I.: Multivariable Calculus, Linear Algebra and Differential Equations, 3rd ed., Saunders College Publishing, 1995 tai 2nd ed, 1986 tai uusin painos , Glyn James, G.: Advanced Modern Engineering Mathematics, Addison-Wesley Publishing Company, 1993 tai uusin painos.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välikokeella tai loppukokeella. Tenttiin voi osallistua vasta harjoitusten hyväksytyin suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

yliopisto-opettaja Jari Laukkanen

**Lisätiedot:**

Opintojakson tavoitteena on tutustuttaa opiskelija konetekniikan ilmiöiden analysoinnissa tarvittavaan matematiikkaan.

**461103A: Lujuusoppi I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461010A-01	Lujuusoppi I, tentti	0.0 op
461010A-02	Lujuusoppi I, harjoitukset	0.0 op
461010A	Lujuusoppi I	7.0 op

**Laajuus:**

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään kevätlukukaudella, periodeilla 3 ja 4. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 1. vuoden kevätlukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija osaa määrittää kuormitusten alaisen yksinkertaisen rakenteen jännitykset ja muodonmuutokset. Hän osaa muuttaa yleisen jännitys- ja muodonmuutostilan eri koordinaatistoesitystä sekä osaa myös käyttää laskelmissa konstitutiivisia yhtälöitä. Lisäksi opiskelija osaa mitoittaa yksinkertaisia perusrakennetapauksia, kuten veto- ja puristussauvoja, vääntösauvoja ja suorja palkkeja.

**Sisältö:**

Lujuusopin tehtävät ja tavoitteet. Materiaalien mitatut kimmo- ja lujuusominaisuudet. Suoran sauvan veto ja puristus. Leikkaus ja pyöreän sauvan vääntö. Suoran palkin jännitykset taiputuksessa. Suoran palkin taipuma. Jännitys- ja muodonmuutostila sekä niiden välinen yhteys, pääjännitykset, Mohrin ympyrät. Jännityshypoteesit.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 55 h, laskuharjoituksia 42 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 52 h.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelava esitieto on kurssi 461102A Statiikka.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T., Pajunen, S.: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010, Pennala, E.: Lujuusopin perusteet, Moniste 407, Otatiето 2002; Karhunen, J. & al.: Lujuusoppi, Otatiето 2004; Beer, F., Johnston, E., Mechanics of materials, McGraw-Hill, 2011; Gere, J.M., Timoshenko, S.P., Mechanics of Materials, Chapman&Hall, 1991.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksoon kuuluu kotitehtävien ja välikokeiden/lopputentin hyväksytyt suoritus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on neljä välikoetta, joista viimeinen on samalla lopputentti. Kotitehtävien suoritukseen kuuluu jokaviikkoiset laskutehtävät, jotka arvostellaan. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyt suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Selvittää lujuusopin tärkeimmät peruskäsitteet ja antaa valmiuden yksinkertaisimpien perusrakennetapausten, kuten veto- ja puristussauvojen, vääntösauvojen ja suorien palkkien mitoittamiseen.

**465103A: Muokkauksen ja muovauksen perusteet, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari Larkiola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

465095A-01	Metallien muovaus, tentti	0.0 op
465095A-02	Metallien muovaus, kirjallisuustyö	0.0 op
465095A	Metallien muovaus	3.5 op

**Laajuus:**

5 op/ 135 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 3. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija ymmärtää plastisuusteorian perusteet ja osaa soveltaa tietoa perinteisten muokkaus- ja muovausprosessien analysointiin. Opiskelija pystyy laskemaan ulkoisen kuorman aiheuttamia yksinkertaisia jännitystiloja ja päättämään niistä materiaalin plastisen käyttäytymisen.

**Sisältö:**

Plastisuusteoriassa selvitetään yleisimmät konstitutiiviset materiaalmallit sekä niiden soveltaminen eri metalleille. Muokkausprosesseista käydään läpi valssaus, takominen, pursotus, tangon ja langan veto sekä ohutlevyjen muovausmenetelmät. Lisäksi opetetaan liittämään metallien aineenkoetuskokeiden tulokset plastisuusteorioissa esitettyihin malleihin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Luennot 32h, harjoitustyö 12h ja itsenäistä opiskelua 91 h

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille Konetekniikan koulutusohjelman materiaalitekniikan suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Esitietoina vaaditaan, että seuraavat opintojaksot ovat suoritettuna ennen opintojaksolle ilmoittautumista: 465101A Johdanto konetekniikan materiaaleihin ja 465102A Konetekniikan materiaalit.

**Oppimateriaali:**

Luento muistiinpanot, Korhonen, A. and Larkiola, J., Ohutlevyjen muovauksen perusteet, Actaoulu C1 2012, 207p

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin arvosana määräytyy lopputentin (painokerroin 0,8) ja harjoitustyön (painokerroin 0,2) perusteella.

**Arviointiasteikko:**

Tentin asteikko 0-5 ja harjoitustyö 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**461102A: Statiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay461102A Statiikka (AVOIN YO) 5.0 op  
 461016A-01 Statiikka, tentti 0.0 op  
 461016A-02 Statiikka, harjoitukset 0.0 op  
 461016A Statiikka 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 149 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Ajalla 5.9.-12.12.2019

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa laskea kuormitetun rakenteen voimia ja momenteja vektorialgebran ja trigonometrian avulla. Hän osaa piirtää kappaleen voimasysteemistä vapaakappalekuvan ja sen perusteella laskea tuntemattomat voimat tasapainoyhtälöiden avulla. Hän osaa laskea jakaantuneiden kuormitusten resultantteja ja soveltaa Coulombin kitkalakia tasapainotehtävän ratkaisussa. Opiskelija osaa ratkaista partikkelisysteemien ja jäykkien kappalesysteemien ulkoiset ja sisäiset voimat staattisessa tasapainotilanteessa. Erityisesti hän osaa piirtää suoran palkin ja palkkikehän leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuviot.

**Sisältö:**

Statiikan peruslait ja peruskäsitteet. Voimasysteemit ja niiden redusointi. Partikkelin ja jäykän kappaleen tasapaino. Isostaattisten rakenteiden kuten köysien, palkkien, kehien, nivelkaarien ja ristikoiden staattinen toiminta ja rasitukset. Kitka.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Laskuharjoituksia 42 h, itsenäistä kotitehtävien ratkaisemista 52 h.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Salmi, T.: Statiikka, 2005.; Beer, F., Johnston, R.: Vector Mechanics for Engineers: Statics, McGraw-Hill Book Company, 1996.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojaksoon kuuluu kotitehtävien ja välikokeiden/lopputentin hyväksytty suoritus. Opintojaksolla käytetään jatkuvaa arviointia. Opintojakson aikana on neljä välikoetta, joista viimeinen on samalla lopputentti. Kotitehtävien suoritukseen kuuluu jokaviikoiset laskutehtävät, jotka arvostellaan. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyyn suorittamisen jälkeen.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Antaa valmius rakenteiden staattisen tasapainon sekä rasitusten ymmärtämiseen ja määrittämiseen. Luo valmiuden myöhemmille aineopinnoille.

## 900015Y: Suomen kielen jatkokurssi I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900015Y Suomea ulkomaalaisille, jatkokurssi 2 4.0 op

**Taitotaso:**

A2.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

A1.3, Suomen kielen peruskurssi 2 (90053Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä pääasiassa suomea.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa viestiä tavallisimmissa arkipäivään liittyvissä tilanteissa ja tehtävissä, joissa aiheena ovat tutut ja jokapäiväiset asiat. Hän pystyy etsimään tietoa ja poimimaan pääasiat erilaisista teksteistä ja ymmärtää aiheen ja joitakin yksityiskohtia ympärillään käytävästä keskustelusta. Opiskelija osaa kuvailla tapahtumia ja kokemuksiaan sekä suullisesti että kirjoittamalla. Hän tunnistaa yleiskielen ja puhekielen eroja. Hän tunnistaa myös kohteliaan ja epäkohteliaan ilmauksen ja pystyy soveltamaan niitä omassa tuotoksessaan.

**Sisältö:**

Tämä on alempi jatkokurssi, jonka aikana opiskelija vahvistaa kommunikointitaitojaan jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla kartutetaan sanavarastoa ja tietämystä kielen rakenteista, harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan puhuttua kieltä sekä harjoitellaan lehtitekstien lukemista.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat viestintätilanteet ja aihealueet: erilaisten asioiden tiedusteleminen; kohteliaisuuden ilmaiseminen; tapaamisesta sopiminen; ohjeiden antaminen; ostosten tekeminen; menneisyydestä puhuminen ja suunnitelmistaan kertominen; harrastukset, asiointi esim. lääkärissä ja postissa.

Kielen rakenteista opitaan lisää imperatiivista, verbien rektioita, verbaalisubstantiivi (-minen), passiivin preesens, osa nominien monikon taivutuksesta, kolmas infinitiivi (ma-infinitiivi), lisää lausetyyppejä, perfekti, lisää objektista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen peruskurssi 2 suorittaminen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 2, (kappaleet 1 - 5)**

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin aikana pidettävät kokeet.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä kokeiden tulokset.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Oppitunnit pidetään kaksi kertaa viikossa 13 viikon ajan.

**900016Y: Suomen kielen jatkokurssi II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

A2.2

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

A2.1, Suomen kielen jatkokurssi 1 (90015Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä suomea.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin jälkeen opiskelija pystyy kommunikoimaan monissa epävirallisissa tilanteissa. Hän ymmärtää pääkohdat yleiskielisistä viesteistä ja puheesta, joita hän näkee ja kuulee työssään, opiskelussaan ja vapaa-ajallaan.

Opiskelija pystyy tuottamaan sidosteista ja johdonmukaista tekstiä tutuista ja itseään kiinnostavista aiheista. Hän osaa kuvata erilaisia asioita ja kertoa muille kuulemastaan ja näkemästään.

**Sisältö:**

ämä on ylempi jatkokurssi, jonka aikana opitaan kommunikoimaan epävirallisissa, arkipäivään, työ- ja opiskeluelämään liittyvissä kirjallisissa ja suullisissa tilanteissa. Kurssilla harjoitellaan ymmärtämään puhuttua kieltä ja erilaisia tekstejä, etsimään tietoa ja kertomaan siitä muille. Oppitunneilla pääpaino on suullisissa pari- ja ryhmäharjoituksissa.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: asiointi esimerkiksi vaatekaupassa, puhelimesta puhuminen; suomalainen small talk; reagointi erilaisissa tilanteissa; tietoa suomalaisista juhlista ja puhekielen piirteistä.

Kielen rakenteista opitaan perfekti ja pluskvamperfekti ja kerrataan verbien aikamuotojen käyttö, adjektiivien vertailuasteet, konditionaali, lisää nominien monikosta (erityisesti monikon partitiivista), lisää objektista ja predikaatiivista, passiivin preesens ja imperfekti.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta kaksi kertaa viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t)

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen jatkokurssi 1 suorittaminen tai vastaavat taidot

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 2**

(kappaleet 6 - 9)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, suoritettava annetut tehtävät ja läpäistävä kurssilla pidetyt kokeet.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä kokeiden tulokset.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa.

## 900054Y: Suomen kielen keskustelukurssi, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

### **Taitotaso:**

B1/B2 Eurooppalaisen viitekehyksen mukaan

### **Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

### **Lähtötasovaatimus:**

A2.2

Suomen kielen jatkokurssi 2 (90016Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

### **Laajuus:**

3 op

### **Opetuskieli:**

Suomi

### **Ajoitus:**

-

### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy säännölliseen (ja luontevaan) vuorovaikutukseen syntyperäisen puhujan kanssa. Hän pystyy kuvaamaan (selkeästi ja yksityiskohtaisesti) monenlaisia asioita, selostamaan kokemuksiaan ja kuvaamaan tunteitaan, reaktioitaan ja unelmiaan sekä pitämään yllä keskustelua. Opiskelija osaa tuoda esille oman mielipiteensä, perustella sanottavansa ja tuoda esille asian edut ja haitat. Hän pystyy myös pitämään (selkeän) valmistellun esityksen ja vastaamaan yleisökysymyksiin.

### **Sisältö:**

Opintojakson aikana opiskelija vahvistaa viestintätaitoaan sekä virallisissa että epävirallisissa tilanteissa. Tarkoituksena on aktivoida erityisesti opiskelijan suullista kielitaitoa sekä rohkaista häntä käyttämään suomea myös virallisissa tilanteissa. Kurssilla tehdään erityyppisiä keskustelu- ja tilanneharjoituksia sekä kuuntelutehtäviä eri aihealueilta. Lisäksi tehdään pienimuotoinen kyselytutkimus, jonka tuloksista raportoidaan suullisesti.

### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

### **Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta kerran viikossa (28-30 t), ryhmätyöskentelyä (15 t) ja itsenäistä työskentelyä (36 t).

### **Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

### **Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen jatkokurssi 2 (900016Y) tai vastaavat taidot

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

### **Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssi aikana.

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, ryhmätyöskentelyyn sekä tehtävä annetut kotitehtävät.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty.

### **Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

### **Työelämäyhteistyö:**

-

### **Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa.

## 900027Y: Suomen kielen kirjoittamisen erityiskurssi, 3 op



**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Taitotaso:**

B1/B2 Eurooppalaisen viitekehyksen mukaan

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

A2.2 Suomen kielen kurssi edistyneille 2 (90020Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa kirjoittaa yhtenäisiä ja yksityiskohtaisia kuvauksia ja selostuksia monista aiheista. Hän pystyy referoimaan tekstiä ja perustelemaan väitteitään. Hän osaa ottaa huomioon kirjoitusprosessin vaiheet ja ymmärtää eri tekstien funktion ja kohderyhmän merkityksen. Opiskelija erottaa virallisessa ja epävirallisessa yhteydessä käytettävän tyylin.

**Sisältö:**

Opintojakson aikana opiskelija kehittää suomen kielen kirjoitustaitoaan ja saa ohjausta erilaisten opiskelussa ja työelämässä tarvittavien tekstien laatimiseen. Kurssilla kirjoitetaan kirjoituksia erilaisille vastaanottajille, mielipidekirjoitus, referaatti, työpaikkahakemus ja raportti.

**Järjestämistapa:**

Aloitustapaaminen ja sen jälkeen ohjattua opiskelua Optima-ympäristössä

**Toteutustavat:**

Kurssi järjestetään verkossa, Optima-ympäristössä.

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat, vaihto-opiskelijat sekä henkilökunta

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen jatkokurssi 2 suorittaminen

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkkomateriaali

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ohjattu itsenäinen työskentely verkossa. Opiskelijan on kirjoitettava kaikki vaaditut tekstit ja lähetettävä kukin niistä ainakin kerran tutorille luettavaksi. Tutorin tehtävänä on antaa palautetta, jonka perusteella opiskelija kirjoittaa tekstistään uuden version.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytyt/hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoitaudutaan WebOodissa tai sähköpostitse yhteysopettajalle.

## 900013Y: Suomen kielen peruskurssi 1, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900013Y Suomea ulkomaalaisille, alkeiskurssi 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.2

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

A1.1, Suomen kielen johdantokurssi (90017Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

3 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tuttuja arkipäivän ilmauksia ja perustason sanontoja, jotka liittyvät henkilökohtaisiin asioihin tai välittömään tilanteeseen. Hän pystyy yksinkertaisiin keskusteluihin, jos puhutaan hitaasti ja selvästi ja jos häntä autetaan. Opiskelija pystyy lukemaan lyhyitä ja yksinkertaisia, tuttuihin asioihin liittyviä tekstejä ja viestejä. Lisäksi opiskelija on syventänyt tietoaan suomen kielestä ja suomalaisesta viestintäkulttuurista.

**Sisältö:**

Kurssi on alempi alkeistason kurssi, jonka aikana opetellaan kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyvissä tilanteissa. Kurssilla laajennetaan sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita ja ääntämistä sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan helppoa puhuttua kieltä sekä lyhyitä kirjoitettuja viestejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: itsestä, perheestä, opiskelusta ja omasta päivästä kertominen sekä kysymysten esittäminen samoista asioista puhekeskusteluille; mielipiteen ilmaiseminen; ihmisten ja asioiden kuvaileminen; säästä puhuminen; vuodenajat, kuukaudet ja värit.

Kielen rakenteista opitaan verbityypit, verbien ja nominien astevaihtelun perusasiat, genetiivi, partitiivi, omistusrakenne, osa sanatyypeistä ja paikansijojen perusasiat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (26 t, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä työskentelyä (55 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen johdantokurssin suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S. Suomen mestari 1 (kpl 3 - 5)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukokeen tulos.

**Vastuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Kurssi alkaa heti Suomen kielen johdantokurssin jälkeen.

**900053Y: Suomen kielen peruskurssi 2, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900053Y Suomen kielen peruskurssi 2 (AVOIN YO) 4.0 op

**Taitotaso:**

A1.3

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

A1.2, Suomen kielen peruskurssi 1 (90013Y) tai vastaavat suomen kielen taidot.

**Laajuus:**

5 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä suomea ja tarvittaessa englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää tavallisimpiin arkipäivän tarpeisiin liittyviä lauseita ja ilmauksia. Hän pystyy kommunikoidaan yksinkertaisissa ja rutiininomaisissa tilanteissa, joissa aiheena ovat tutut, jokapäiväiset asiat. Opiskelija ymmärtää erilaisia lyhyitä tekstejä, hän pystyy esimerkiksi etsimään niistä tarvitsemiaan yksittäisiä tietoja. Lisäksi hänellä on aiempaa enemmän tietoa Suomesta ja suomalaisesta kulttuurista.

**Sisältö:**

Kurssi on ylempi alkeistason kurssi, jonka aikana opiskelija oppii lisää kommunikointitaitoja jokapäiväiseen elämään liittyviä tilanteita varten. Kurssilla laajennetaan edelleen sanavarastoa, opitaan lisää kielen rakenteita sekä harjoitellaan ymmärtämään ja tuottamaan puhuttua kieltä sekä erilaisia lyhyitä tekstejä.

Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat viestintätilanteet ja aihealueet: tien kysyminen ja neuvominen; avun pyytäminen; asiointi kaupassa ja ravintolassa; tapaamisen ehdottaminen ja sopiminen; menneestä kertominen; mielipiteen kysyminen ja ilmaiseminen; tuntemusten ja tunteiden ilmaiseminen; asuminen, matkustaminen, kulkuvälineet, työ, ammatit, ruoka, juoma ja juhlat.

Kielen rakenteista opitaan paikallissijat, monikon nominatiivi, imperfekti, osa imperatiivista, sanatyypit, lisää astevaihtelusta, demonstratiivi- ja persoonapronominien taivutus, lisää partitiivista, objektin perusteet, postpositiot ja lausetyypeistä eksistentiaalilause, tilalause ja sivulause.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus ja ohjattu itseopiskelu

**Toteutustavat:**

Kontaktiopetusta 2 kertaa viikossa (52 t, sisältäen kokeet) ja itsenäistä työskentelyä (83 t).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Suomen kielen peruskurssi 1 suorittaminen

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Gehring, S. & Heinzmann, S.: **Suomen mestari 1** (chapters 6-9)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin aikana pidettävät kokeet.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla 1-5. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä kokeiden tulokset.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa. Oppitunnit pidetään **kaksi kertaa viikossa** 13 viikon ajan.

**900017Y: Survival Finnish, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Kieli- ja viestintäkoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay900017Y Suomi vieraana kielenä 2.0 op

**Taitotaso:**

A1.1

**Asema:**

Kurssi on tarkoitettu kaikkien tiedekuntien kansainvälisille opiskelijoille.

**Lähtötasovaatimus:**

Aikaisempia suomen kielen opintoja ei tarvita.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Kurssilla käytetään opetuskielenä sekä suomea että englantia.

**Ajoitus:**

-

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija ymmärtää ja käyttää kaikkein yleisimpiä arkipäivään liittyviä perusilmauksia ja -fraaseja. Hän osaa etsiä yksittäisiä tietoja yksinkertaisimmista teksteistä. Lisäksi opiskelija tunnistaa suomen kielen keskeisimmät ominaispiirteet ja suomalaisen tavan kommunikoida.

**Sisältö:**

Kurssi on johdantokurssi, jonka aikana opetellaan jokapäiväiseen elämään liittyviä hyödyllisiä fraaseja, sanastoa, ääntämistä sekä vähän peruskielioppia. Kurssin sisältöön kuuluvat seuraavat aihealueet ja viestintätilanteet: yleistä perustietoa suomen kielestä; tervehtiminen, kiittäminen, anteeksipyyttäminen; esittäytyminen, perustietojen kertominen ja samojen asioiden kysyminen puhelumppanilta; numerot, kellonajat, viikonpäivät, vuorokaudenajat, ruoka, juoma ja hintojen tiedustelu.

Kielen rakenteista opitaan persoonapronominit ja niiden possessiivimuodot, peruslauseen ja kysymyslauseen muodostaminen, muutaman verbin taivutus, yksikön partitiivin käytön perusasiat ja paikansijoista missä-kysymykseen vastaaminen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetusta, verkko-opetusta ja muuta itsenäistä työskentelyä. Lisäksi yksi ryhmä järjestetään kokonaan verkko-opiskeluna.

**Toteutustavat:**

Luentoja kaksi kertaa viikossa (26 h, sisältäen loppukokeen) ja itsenäistä opiskelua (24 h).

**Kohderyhmä:**

Yliopiston kansainväliset perus- ja jatkotutkinto-opiskelijat sekä vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssin aikana.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen työskentely. Opiskelijan on osallistuttava säännöllisesti oppitunneille, tehtävä annetut kotitehtävät ja läpäistävä kurssin lopussa pidettävä koe.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty. Arvioinnissa otetaan huomioon opiskelijan aktiivisuus, tehtävien suorittaminen sekä loppukoe.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Koskela

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Kurssille ilmoittaudutaan WebOodissa.

## 461105A: Termodynamiikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Lahtinen, Hannu Tapio

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461035A Lämpö- ja virtaustekniikka I 3.5 op

**Laajuus:**

5 op / 120 tuntia opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2. Suositeltava suoritusajankohta opintojaksolle on 2. vuoden syyslukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa selittää termodynamiikan pääsääntöjen sisällön ja niiden vaikutukset energianmuuntoprosesseihin. Opiskelija osaa soveltaa suljetun ja avoimen systeemin energiataseyhtälöitä prosessien tilasuureiden ja vuorovaikutussuureiden laskennassa. Opiskelija osaa selittää polttomoottoreiden, kaasu- ja höyryturbiinivoimalaitosten sekä jäähdytyskoneiden ja lämpöpumppujen toimintaperiaatteet. Lisäksi opiskelija osaa laskea putkivirtaukseen, lämmönsiirtymiseen ja kosteudensiirtymiseen liittyvä laskuja.

**Sisältö:**

Lämmönsiirtyminen, kosteudensiirtyminen, nesteiden ja kaasujen siirto, putkivirtaus. Termodynamiikan pääsäännöt ja niihin liittyvät peruskäsitteet. Sovellutuksia energian tuottamisesta, muuntamisesta, siirtämisestä ja käytöstä.

**Järjestämistapa:**

Järjestetään lähiopetuksena.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h, laskuharjoituksia 30 h, itsenäistä työtä 60 h.

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kandidaattivaiheessa kaikille konetekniikan tutkinto-ohjelman opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei esitietovaatimuksia.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

**Oppimateriaali:**

Cengel, Y.A. & Boles, M.A., Thermodynamics; An Engineering Approach, Fifth edition in SI-units, 2006; Cengel, Y. A., Heat Transfer; A Practical Approach, Second edition, 2003.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson voi suorittaa välitenteillä tai lopputentillä. Opintojakson aikana on kaksi välitenttiä. Kurssin läpäisyn tukena järjestetään jokaviikkoiset laskuharjoitukset, jonka tehtävistä osa jää itsenäisen työn varaan.

**Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

**Vastuuhenkilö:**

Yliopisto-opettaja Hannu Lahtinen

**Lisätiedot:**

Lämmön- ja kosteudensiirron sekä termodynamiikan perusteiden ja keskeisten sovellustapojen tunteminen.

## 461110S: Virtausmekaniikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Konetekniikan ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Koivurova Hannu

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

461036S-01	Lämpö- ja virtaustekniikka II, tentti	0.0 op
461036S-02	Lämpö- ja virtaustekniikka II, harjoitukset	0.0 op
461036S	Lämpö- ja virtaustekniikka II	3.5 op

### **Laajuus:**

5 op/ 105 tuntia opiskelijan työtä

### **Opetuskieli:**

Suomi

### **Ajoitus:**

Opintojakso järjestetään syyslukukaudella, periodeilla 1 ja 2.

### **Osaamistavoitteet:**

Opintojakson tavoitteena on perehtyä lämpö- ja virtaustekniikan sovellutuksiin, niiden taustalla oleviin luonnonlakeihin sekä niiden soveltamiseen. Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee suunnittelemaan energian tuottamiseen, muuntamiseen, siirtoon ja käyttöön liittyviä laitteita sekä laskemaan virtauksesta rakenteisiin kohdistuvia voimia. Tämä edellyttää, että opiskelija pystyy selittämään nestestatiikan peruskäsitteet ja osaa laskea sen sovellutuksia. Hän osaa selittää virtaavan nesteen ominaisuudet ja virtausmekaniikan peruskäsitteet. Opiskelija pystyy laskemaan ideaalivirtaukseen liittyviä perusprobleemoja soveltaen jatkuvuusyhtälöä ja Bernoullin yhtälöitä. Hän osaa määrittää virtauksen aiheuttamia kuormituksia ja häviöitä liikemäärävirtayhtälöiden avulla sekä osaa mitoittaa putkiston Moodyn diagrammia hyväksi käyttäen ja huomioiden putkiston osien paikalliset häviöt.

### **Sisältö:**

Johdanto ja dimensioanalyysi sekä sen sovellutuksia. Termodynamiikan pääsäännöt ja niihin liittyvät peruskäsitteet, sovellutuksia energian tuottamisesta, muuntamisesta, siirtämisestä ja käytöstä Lämpö- ja virtaustekniikka I:n tietoja yksityiskohtaisemmin; Fluidien ominaisuudet yksityiskohtaisemmin, yksidimensioinen virtaus, paineiskut (waterhammer) samoin ja putkivirtauksen erityispiirteitä, viskoosi virtaus, vastus ja nostovoima. Laskennallisen virtausmekaniikan perusteet

### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus

### **Toteutustavat:**

Luento-opetus 30 h / laskuharjoituksia 30 h / itsenäistä opiskelua 45 h.

### **Kohderyhmä:**

Konetekniikan tutkinto-ohjelman DI-vaiheen opiskelijat.

### **Esitietovaatimukset:**

Suositteltavat esitiedot: Termodynamiikka

### **Yhteydet muihin opintoihin:**

Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä se edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

### **Oppimateriaali:**

Nakayama&Boucher: Introduction to Fluid Mechanics, Bathsworth-Heideman, 2000.

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakso suoritetaan loppukokeella. Suoritukseen kuuluu myös kotitehtävien laskemista. Tenttiin voi osallistua vasta kotitehtävien hyväksytyyn suorittamisen jälkeen. Opintojakson arviointi perustuu opintojakson osaamistavoitteisiin. Tarkemmat arviointikriteerit löytyvät Optimasta kurssin sivuilta.

### **Arviointiasteikko:**

Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 1-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

### **Vastuuhenkilö:**

yliopistonlehtori Hannu Koivurova

