

Tulostetun sisällön rajaus

Ops-kausi: 2023-24. **Tutkinto-ohjelmaan kuuluvien opintojen tulostus:** Opintokokonaisuudet ja opintojaksot. **Tulostettavien opintojen rajaus:** Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma. **Kuvaustekstien kielet:** Kaikki. **Tulostepohjan kieli:** suomi.

KH50_005 Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma

KH50_005 Kandidatprogrammet i datavetenskap

KH50_005 Bachelor's Programme in Computer Science

2023-24

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	180-200 op
Mahdolliset suorituskielet	ruotsi, suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Erillinen hyväksyntä	ei
Koulutuspaikat	Helsinki
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta 100%
Vastuuhenkilöt	Emmy Pusula, Hallintohenkilö Kjell Lemström, Vastuuopettaja Reijo Siven, Hallintohenkilö
Tutkinto-ohjelman laji	Alempi tutkinto-ohjelma
Tutkintonimikkeet	Luonnontieteiden kandidaatti
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne
Koulutusluokitus	642201 Luonnont. kand., tietojenkäsittelytiede

Sisällön kuvaus**FI:****Profiili**

Ohjelma on Suomen suurin tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma.

Työelämäosaaminen

Ohjelmaan sisältyy työelämäopintoina Ohjelmistoprojekti, 10op. Lisäksi oman alan työelämäkokemuksella voi hakea 5 lisäopintopistettä.

Kansainvälisyysosaaminen

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opetus on pääosin suomeksi, mutta jotkin opintojaksot ovat englannin kielisiä. Opintojen loppuvaiheessa on mahdollista osallistua maisteriohjelman opintojaksoille, joissa opetus on englannin kielellä ja opettaja- ja opiskelijayhteisö kansainvälistä.

Yliopiston vaihtosopimukset antavat laajat mahdollisuudet Erasmus-opiskeluvaihtoon. Suositellut vaihtokunnat ovat toisen vuoden keväänä sekä kolmannen vuoden syksynä.

Jatkuva oppiminen

Ohjelma tarjoaa tietojenkäsittelytieteen perustan, jonka perusteella voi jatkaa alan opintoja joko maisteriohjelmassa tai itsenäisesti.

Kestävyysosaaminen

Opetussuunnitelmaan voidaan sisällyttää valinnaisena opintojaksona Kestävyyskurssi (SUST-001, 3 op) työelämäopintona. Opetussuunnitelmaan voidaan sisällyttää myös koulutusohjelmien kehittämä 5 op laajuinen opintojakso, johon sisältyy SUST-001 osaaminen (3 op) sekä 2 op laajuinen tieteenalakohtainen osio.

Arviointikäytännöt

Tieteenalaopinnot arvostellaan arvosanoilla 0-5 kurssityöskentelyn ja/tai kurssikokeen perusteella.

Opiskelun pää- tai sivutoimisuus sekä etäopiskelu

Opintojaksot suoritetaan yleensä joko osallistumalla opetukseen tai tenttimällä. Suuri osa koulutusohjelman tarjonnasta on tarjolla myös MOOC-kursseina, mikä mahdollistaa joustavan etä- ja sivutoimisen opiskelun.

Opiskelijapalautteen keräämisen ja käsittelyn käytännöt

HowULearn: opiskelijat vastaavat kyselyyn kolme kertaa kandidipintojen aikana. Ohjelman johtoryhmä käsittelee saadut palautteet ja pyrkii kehittämään toimintaansa palautteen perusteella.

Rakenteen yleinen kuvaus

Ohjelmassa on yksi, kaikille yhteinen opintosuunta. Tarkemmat tiedot opintokokonaisuuksista ja opintojaksoista löytyy sivulta Tutkinnon rakenne.

Ohjelman kaikki perusopintojaksot ja osa aineopintojaksoista kuuluvat ohjelman jatkuvan oppimisen tarjontaan.

Opintojen suoritusjärjestys ja -aikataulu

Kuvaus opintojen suoritusjärjestyksestä löytyy sivulta Tutkinnon rakenne ja opintojaksojen kurssikuvauksista.

SV:

Profiili

Ohjelma on Suomen suurin tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma.

Työelämäosaaminen

Ohjelmaan sisältyy työelämäopintoina Ohjelmistoprojekti, 10op. Lisäksi oman alan työelämäkokemuksella voi hakea 5 lisäopintopistettä.

Kansainvälisyysosaaminen

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opetus on pääosin suomeksi, mutta jotkin opintojaksot ovat englannin kielisiä. Opintojen loppuvaiheessa on mahdollista osallistua maisteriohjelman opintojaksoille, joissa opetus on englannin kielellä ja opettaja- ja opiskelijayhteisö kansainvälistä.

Yliopiston vaihtosopimukset antavat laajat mahdollisuudet Erasmus-opiskeluvaihtoon. Suositellut vaihtokunnat ovat toisen vuoden keväänä sekä kolmannen vuoden syksynä.

Jatkuva oppiminen

Ohjelma tarjoaa tietojenkäsittelytieteen perustan, jonka perusteella voi jatkaa alan opintoja joko maisteriohjelmassa tai itsenäisesti.

Kestävyysoosaaminen

Opetussuunnitelmaan voidaan sisällyttää valinnaisena opintojaksona Kestävyysskurssi (SUST-001, 3 op) työelämäopintona. Opetussuunnitelmaan voidaan sisällyttää myös koulutusohjelmien kehittämä 5 op laajuinen opintojakso, johon sisältyy SUST-001 osaaminen (3 op) sekä 2 op laajuinen tieteenalakohtainen osio.

Arviointikäytännöt

Tieteenalaopinnot arvostellaan arvosanoilla 0-5 kurssityöskentelyn ja/tai kurssikokeen perusteella.

Opiskelun pää- tai sivutoimisuus sekä etäopiskelu

Opintojaksot suoritetaan yleensä joko osallistumalla opetukseen tai tenttimällä. Suuri osa koulutusohjelman tarjonnasta on tarjolla myös MOOC-kursseina, mikä mahdollistaa joustavan etä- ja sivutoimisen opiskelun.

Opiskelijapalautteen keräämisen ja käsittelyn käytännöt

HowULearn: opiskelijat vastaavat kyselyyn kolme kertaa kandiopintojen aikana. Ohjelman johtoryhmä käsittelee saadut palautteet ja pyrkii kehittämään toimintaansa palautteen perusteella.

Rakenteen yleinen kuvaus

Ohjelmassa on yksi, kaikille yhteinen opintosuunta. Tarkemmat tiedot opintokokonaisuuksista ja opintojaksoista löytyy sivulta [Tutkinnon rakenne](#).

Ohjelman kaikki perusopintojaksot ja osa aineopintojaksoista kuuluvat ohjelman jatkuvan oppimisen tarjontaan.

Opintojen suoritusjärjestys ja -aikataulu

Kuvaus opintojen suoritusjärjestyksestä löytyy sivulta [Tutkinnon rakenne](#) ja opintojaksojen kurssikuvauksista.

EN:

Profiili

Ohjelma on Suomen suurin tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma.

Työelämäosaaminen

Ohjelmaan sisältyy työelämäopintoina Ohjelmistoprojekti, 10op. Lisäksi oman alan työelämäkokemuksella voi hakea 5 lisäopintopistettä.

Kansainvälisyysosaaminen

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opetus on pääosin suomeksi, mutta jotkin opintojaksot ovat englannin kielisiä. Opintojen loppuvaiheessa on mahdollista osallistua maisteriohjelman opintojaksoille, joissa opetus on englannin kielellä ja opettaja- ja opiskelijayhteisö kansainvälistä.

Yliopiston vaihtosopimukset antavat laajat mahdollisuudet Erasmus-opiskeluvaihtoon. Suositellut vaihtoikkunat ovat toisen vuoden keväänä sekä kolmannen vuoden syksynä.

Jatkuva oppiminen

Ohjelma tarjoaa tietojenkäsittelytieteen perustan, jonka perusteella voi jatkaa alan opintoja joko maisteriohjelmassa tai itsenäisesti.

Kestävyysoosaaminen

Opetussuunnitelmaan voidaan sisällyttää valinnaisena opintojaksona [Kestävyysskurssi \(SUST-001, 3 op\)](#) työelämäopintona. Opetussuunnitelmaan voidaan sisällyttää myös koulutusohjelmien kehittämä 5 op laajuinen opintojakso, johon sisältyy SUST-001 osaaminen (3 op) sekä 2 op laajuinen tieteenalakohtainen osio.

Arviointikäytännöt

Tieteenalaopinnot arvostellaan arvosanoilla 0-5 kurssityöskentelyn ja/tai kurssikokeen perusteella.

Opiskelun pää- tai sivutoimisuus sekä etäopiskelu

Opintojaksot suoritetaan yleensä joko osallistumalla opetukseen tai tenttimällä. Suuri osa koulutusohjelman tarjonnasta on tarjolla myös [MOOC-kursseina](#), mikä mahdollistaa joustavan etä- ja sivutoimisen opiskelun.

Opiskelijapalautteen keräämisen ja käsittelyn käytännöt

HowULearn: opiskelijat vastaavat kyselyyn kolme kertaa kandiopintojen aikana. Ohjelman johtoryhmä käsittelee saadut palautteet ja pyrkii kehittämään toimintaansa palautteen perusteella.

Rakenteen yleinen kuvaus

Ohjelmassa on yksi, kaikille yhteinen opintosuunta. Tarkemmat tiedot opintokokonaisuuksista ja opintojaksoista löytyy sivulta [Tutkinnon rakenne](#).

Ohjelman kaikki perusopintojaksot ja osa aineopintojaksoista kuuluvat ohjelman jatkuvan oppimisen tarjontaan.

Opintojen suoritusjärjestys ja -aikataulu

Kuvaus opintojen suoritusjärjestyksestä löytyy sivulta Tutkinnon rakenne ja opintojaksojen kurssikuvauksista.

Osaamistavoitteet

FI: Tietojenkäsittelytieteen kandidaatin koulutuksessa yhdistyy teoria ja käytäntö. Opetus on alusta lähtien käytännönläheistä ja sisältää ohjattua harjoittelua sekä yhteistyöprojekteja, joissa käytetään ammattilaisten käyttämiä työkaluja. Tutkintovaatimukset ovat kansainvälisten normien mukaiset ja kattavat tietojenkäsittelyn keskeiset osa-alueet. Tietojenkäsittelytieteestä valmistuneet kandidaatit työllistyvät hyvin oman alan tehtäviin. Ohjelma antaa myös erinomaiset valmiudet jatkaa opintoja maisterin- ja jopa tohtorintutkintoon asti. Lisensiaatin- tai tohtorintutkintoa suunnittelevat voivat hakeutua ohjelman tutkijalinjalle. Koulutusohjelmasta valmistunut/valmistuneella:

- on laaja näkemys tietojenkäsittelytieteestä,
- kykenee itsenäisesti seuraamaan alan kehitystä ja hallitsee tieteellisen ajattelun perusteet,
- on hyvä yleiskuva nykyaikaisen tietotekniikan monipuolisista sovelluksista ja niiden takana olevista teknisistä ratkaisuista ja tieteellisestä tutkimuksesta,
- osaa ohjelmoida alan parhaiden käytäntöjen mukaisesti ja soveltaa vaativia algoritmisia ongelmanratkaisutekniikoita,
- osaa toimia osana ryhmää suurten ohjelmistojen toteuttamiseksi,
- osaa soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä vastuullisesti,
- osaa toimia ja viestiä ammatillisissa tilanteissa kirjallisesti ja suullisesti.

SV: Tietojenkäsittelytieteen kandidaatin koulutuksessa yhdistyy teoria ja käytäntö. Opetus on alusta lähtien käytännönläheistä ja sisältää ohjattua harjoittelua sekä yhteistyöprojekteja, joissa käytetään ammattilaisten käyttämiä työkaluja. Tutkintovaatimukset ovat kansainvälisten normien mukaiset ja kattavat tietojenkäsittelyn keskeiset osa-alueet. Tietojenkäsittelytieteestä valmistuneet kandidaatit työllistyvät hyvin oman alan tehtäviin. Ohjelma antaa myös erinomaiset valmiudet jatkaa opintoja maisterin- ja jopa tohtorintutkintoon asti. Lisensiaatin- tai tohtorintutkintoa suunnittelevat voivat hakeutua ohjelman tutkijalinjalle. Koulutusohjelmasta valmistunut/valmistuneella:

- on laaja näkemys tietojenkäsittelytieteestä,
- kykenee itsenäisesti seuraamaan alan kehitystä ja hallitsee tieteellisen ajattelun perusteet,
- on hyvä yleiskuva nykyaikaisen tietotekniikan monipuolisista sovelluksista ja niiden takana olevista teknisistä ratkaisuista ja tieteellisestä tutkimuksesta,
- osaa ohjelmoida alan parhaiden käytäntöjen mukaisesti ja soveltaa vaativia algoritmisia ongelmanratkaisutekniikoita,
- osaa toimia osana ryhmää suurten ohjelmistojen toteuttamiseksi,
- osaa soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä vastuullisesti,
- osaa toimia ja viestiä ammatillisissa tilanteissa kirjallisesti ja suullisesti.

EN: Tietojenkäsittelytieteen kandidaatin koulutuksessa yhdistyy teoria ja käytäntö. Opetus on alusta lähtien käytännönläheistä ja sisältää ohjattua harjoittelua sekä yhteistyöprojekteja, joissa käytetään ammattilaisten käyttämiä työkaluja. Tutkintovaatimukset ovat kansainvälisten normien mukaiset ja kattavat tietojenkäsittelyn keskeiset osa-alueet. Tietojenkäsittelytieteestä valmistuneet kandidaatit työllistyvät hyvin oman alan tehtäviin. Ohjelma antaa myös erinomaiset valmiudet jatkaa opintoja maisterin- ja jopa tohtorintutkintoon asti. Lisensiaatin- tai tohtorintutkintoa suunnittelevat voivat hakeutua ohjelman tutkijalinjalle. Koulutusohjelmasta valmistunut/valmistuneella:

- on laaja näkemys tietojenkäsittelytieteestä,
- kykenee itsenäisesti seuraamaan alan kehitystä ja hallitsee tieteellisen ajattelun perusteet,
- on hyvä yleiskuva nykyaikaisen tietotekniikan monipuolisista sovelluksista ja niiden takana olevista teknisistä ratkaisuista ja tieteellisestä tutkimuksesta,
- osaa ohjelmoida alan parhaiden käytäntöjen mukaisesti ja soveltaa vaativia algoritmisia ongelmanratkaisutekniikoita,
- osaa toimia osana ryhmää suurten ohjelmistojen toteuttamiseksi,
- osaa soveltaa hankkimaansa tietoa työelämässä vastuullisesti,
- osaa toimia ja viestiä ammatillisissa tilanteissa kirjallisesti ja suullisesti.

Lisätiedot

FI:

Valmistuneiden työnkuvat ja sektorit

Tietojenkäsittelytieteestä valmistuneet kandidaatit sijoittuvat monipuolisiin tehtäviin, erityisesti ohjelmistokehitykseen, niin työntekijänä kuin yrittäjänäkin. Vahvan tieteellisen perustansa ansiosta tutkinto antaa myös erinomaiset valmiudet jatkaa maisteriopintoihin.

Opiskelijavalinta

Ohjelmaan hakeminen: [Opintopolku](#)

Kandiohjelman vaihtaminen: https://studies.helsinki.fi/ohjeet/node/326?degree_programme_code=KH50_003

Jatko-opintovaihtoehdot ja -mahdollisuudet

Mahdollisia maisteriohjelmia kandiohjelman jälkeen Helsingin yliopistossa ovat esim.

- Tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelma,
- Datatieteen maisteriohjelma,
- Life Science Informatics –maisteriohjelma,
- Matematiikan ja tilastotieteen maisteriohjelma,
- Teoreettisten ja laskennallisten menetelmien maisteriohjelma sekä
- Kielellisen diversiteetin ja digitaalisten ihmistieteiden maisteriohjelma.

Maisteritutkinnon jälkeen on mahdollista hakea tohtoriohjelmaan.

Osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen menettelyt

[Helsingin yliopiston yleiset linjaukset osaamisen tunnustamisesta](#)

Valmistumiskäytännöt ja -kriteerit

[Valmistuminen](#)

Opiskelijoiden ohjaus

[HOPS-ohjaus](#)

SV:

Valmistuneiden työnkuvat ja sektorit

Tietojenkäsittelytieteestä valmistuneet kandidaatit sijoittuvat monipuolisiin tehtäviin, erityisesti ohjelmistokehitykseen, niin työntekijänä kuin yrittäjänäkin. Vahvan tieteellisen perustansa ansiosta tutkinto antaa myös erinomaiset valmiudet jatkaa maisteriopintoihin.

Opiskelijavalinta

Ohjelmaan hakeminen: [Opintopolku](#)

Kandiohjelman vaihtaminen: https://studies.helsinki.fi/ohjeet/node/326?degree_programme_code=KH50_003

Jatko-opintovaihtoehdot ja -mahdollisuudet

Mahdollisia maisteriohjelmia kandiohjelman jälkeen Helsingin yliopistossa ovat esim.

- Tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelma,
- Datatieteen maisteriohjelma,
- Life Science Informatics –maisteriohjelma,
- Matematiikan ja tilastotieteen maisteriohjelma,
- Teoreettisten ja laskennallisten menetelmien maisteriohjelma sekä
- Kielellisen diversiteetin ja digitaalisten ihmistieteiden maisteriohjelma.

Maisteritutkinnon jälkeen on mahdollista hakea tohtoriohjelmaan.

Osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen menettelyt

Helsingin yliopiston yleiset linjaukset osaamisen tunnustamisesta

Valmistumiskäytännöt ja -kriteerit

Valmistuminen

Opiskelijoiden ohjaus

HOPS-ohjaus

EN:

Valmistuneiden työnkuvat ja sektorit

Tietojenkäsittelytieteestä valmistuneet kandidaatit sijoittuvat monipuolisiin tehtäviin, erityisesti ohjelmistokehitykseen, niin työntekijänä kuin yrittäjänäkin. Vahvan tieteellisen perustansa ansiosta tutkinto antaa myös erinomaiset valmiudet jatkaa maisteriopintoihin.

Opiskelijavalinta

Ohjelmaan hakeminen: Opintopolku

Kandiohjelman vaihtaminen: https://studies.helsinki.fi/ohjeet/node/326?degree_programme_code=KH50_003

Jatko-opintovaihtoehdot ja -mahdollisuudet

Mahdollisia maisteriohjelmaa kandiohjelman jälkeen Helsingin yliopistossa ovat esim.

- Tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelma,
- Datatieteen maisteriohjelma,
- Life Science Informatics –maisteriohjelma,
- Matematiikan ja tilastotieteen maisteriohjelma,
- Teoreettisten ja laskennallisten menetelmien maisteriohjelma sekä
- Kielellisen diversiteetin ja digitaalisten ihmistieteiden maisteriohjelma.

Maisteritutkinnon jälkeen on mahdollista hakea tohtoriohjelmaan.

Osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen menettelyt

Helsingin yliopiston yleiset linjaukset osaamisen tunnustamisesta

Valmistumiskäytännöt ja -kriteerit

Valmistuminen

Opiskelijoiden ohjaus

HOPS-ohjaus

TUTKINTORAKENNE

Tutkinnon osa	Laajuus
TIETOJENKÄSITTELYTIEDEEN KANDIOHJELMA *	180-200 op
TKT1 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, PERUSOPINNOT	25 op
TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet	5 op
TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi	5 op
TKT10004 Tietokantojen perusteet	5 op
TKT10006 Tietokone ja Internet	5 op
TKT200011 Tietorakenteet ja algoritmit I	5 op

VALINNAISIA PERUSOPINTOJA TAI AINEOPINTOJA (väliotsikko)

TKT2 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, AINEOPINNOT	65 op
TKT20005 Laskennan mallit	5 op
TKT20006 Ohjelmistotuotanto	5 op
TKT20007 Ohjelmistoprojekti	10 op
TKT20013 Kandidaatin tutkielma	6 op
TKT20014 Kypsyysnäyte LuK	0 op
TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II	5 op
DATA15001 Johdatus tekoälyyn *	5 op
TKT20016 Laskentaympäristöt	5 op
TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi	5 op
TIETOTURVAN PERUSTEET: VALITSE 5 OP SEURAAVISTA (väliotsikko)	
TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security	1 op
TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software	3 op
TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I	1 op
TKT20009 Tietoturvan perusteet	5 op
TIETOJENKÄSITTELY JA YHTEISKUNTA: VALITSE 5 OP SEURAAVISTA (väliotsikko)	
TKT20015 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta	5 op
TKT200151 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, perusteet	2 op
TKT200152 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, jatkokurssi	3 op
AINEOPINTOJEN HARJOITUSTYÖT: VALITSE VÄHINTÄÄN 4 OP SEURAAVISTA (väliotsikko)	
TKT20010 Aineopintojen harjoitustyö: Algoritmit ja tekoäly	4 op
TKT20012 Aineopintojen harjoitustyö: Tietoliikenne	4 op
TKT20018 Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmistotekniikka	4 op
VALINNAISIA AINEOPINTOJA: VALITSE VÄHINTÄÄN 5 OP (väliotsikko)	
BSCS2011 Programming for Performance *	5 op
TKT21012 Algoritmit ongelmanratkaisussa	10 op
CSM13401 Human Computer Interaction *	5 op
DATA11001 Introduction to Data Science *	5 op
TKT21004 Computer Architecture	5 op
CSM141081 Full Stack -websovelluskehitys	5 op
TKT21029 Functional Programming I	5 op
TKT21030 Functional Programming II	5 op
TKT21032 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 1	3 op
TKT21033 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 2	2 op
TKT21034 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 3	3 op
TKT21035 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 4	2 op
TKT210241 Ohjelmointihaasteita 1	1 op
TKT210242 Ohjelmointihaasteita 2	1 op
TKT210243 Ohjelmointihaasteita 3	1 op
TKT21018 Elements of AI: Tekoälyn perusteet	2 op
TKT210281 Elements of AI: Building AI - Intermediate	1 op
TKT210282 Elements of AI: Building AI - Advanced	1 op
TKT21031 Tekoälyn etiikka: Johdanto	2 op
TKT21036 DevOps with Docker	1 op
TKT21037 DevOps with Docker: docker-compose	1 op

TKT21038 DevOps with Docker: security and optimization	1 op
TKT21040 Test-Driven Development	4 op
TKT21041 Test-Driven Development: Full Stack	1 op
TKT21039 Core 5G and Beyond	2 op
TKT21026 Network Programming	5 op
TKT21003 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails	5 op
DATA20041 AI in Society: Introduction *	1.5 op
DATA20042 AI in Society: AI and Discrimination *	0.5 op
DATA20049 AI in Society: AI and State *	0.5 op
LUONNOS	
DATA20050 AI in Society: AI and Democracy *	0.5 op
LUONNOS	
DATA20051 AI in Society: AI and Robots *	0.5 op
LUONNOS	

VAIHTOEHTOINEN OPINTOKONAISUUS (väliotsikko)

MAT112 MATEMATIIKKA JA TILASTOTIEDE, PERUSOPINNOT (TIETOJENKÄSITTELYTIE- 25 op
TEEN OPISKELIJOILLE) *

MAT11001 Johdatus yliopistomatematiikkaan * 5 op

LINEAARIALGEBRA JA MATRIISILASKENTA I JA/TAI KONEOPPIMISEN MATEMATIIKAN PERUSTEET I (väliot-
sikko)

MAT11002 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I * 5 op

MAT11009 Koneoppimisen matematiikan perusteet I * 5 op

TODENNÄKÖISYSSLASKENTA I JA/TAI KONEOPPIMISEN MATEMATIIKAN PERUSTEET II (väliotsikko)

MAT12003 Todennäköisyslaskenta I * 5 op

MAT11015 Koneoppimisen matematiikan perusteet II * 5 op

0-10 OP VAPAAVALINTAISIA MATEMATIIKAN TAI TILASTOTIETEEN KURSSEJA (väliotsikko)

MAT-OPT MATEMATIIKAN VAPAAVALINTAISET KURSSIT * väh. 0 op

PERUSOPINTOJA (väliotsikko)

MAT11001 Johdatus yliopistomatematiikkaan * 5 op

MAT11002 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I * 5 op

VAIHTOEHTO 1 (SUOMI TAI RUOTSI) (väliotsikko)

MAT11003 Raja-arvot * 5 op

MAT11004 Differentiaalilaskenta * 5 op

MAT11005 Integraalilaskenta * 5 op

VAIHTOEHTO 2 (ENGLANTI) (väliotsikko)

MAT11006 Calculus IA: Limits and differentiation * 5 op

MAT11007 Calculus IB: Integration * 5 op

MAT11008 Advanced calculus * 5 op

AINEOPINTOJA, AAKKOSET A-L (väliotsikko)

MAT21010 Algebralliset rakenteet I * 5 op

MAT21011 Algebralliset rakenteet II * 5 op

MAT21012 Differentiaaliyhtälöt I * 5 op

MAT21013 Differentiaaliyhtälöt II * 5 op

MAT21014 Johdatus logiikkaan I * 5 op

MAT21015 Johdatus logiikkaan II * 5 op

MFK-M310 Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin * 5 op

MAT21023 Johdatus lukuteoriaan II * 5 op

MAT21022 Johdatus valokuvan matematiikkaan * 5 op

	MAT21018 Kombinatoriikka *	5 op
	MAT21001 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II *	5 op
	MAT22011 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III *	5 op
	MAT21030 Elements of set theory I *	5 op
	MAT21031 Elements of set theory II *	5 op
	AINEOPINTOJA, AAKKOSET M-Ö (väliotsikko)	
	MAT21019 Matriisilaskennan sovelluksia *	5 op
	MAT21007 Mitta ja integraali *	5 op
	MAT11016 Optimoinnin perusteet *	5 op
	MAT22015 Stokastiset prosessit *	5 op
	MAT12003 Todennäköisyyslaskenta I *	5 op
	MAT22001 Todennäköisyyslaskenta IIa *	5 op
	MAT22002 Todennäköisyyslaskenta IIb *	5 op
	MAT21005 Topologia IA *	5 op
	MAT21006 Topologia IB *	5 op
	MAT21003 Vektorianalyysi I *	5 op
	MAT21020 Vektorianalyysi II *	5 op
	MAT21002 Sarjat *	5 op
	MAT-OPT-STAT TILASTOTIETEEN VALINNAISET KURSSIT *	väh. 0 op
	PERUSOPINNOT (väliotsikko)	
	MAT12001 Tilastotiede ja R tutuksi I *	5 op
	MAT12002 Tilastotiede ja R tutuksi II *	5 op
	MAT12003 Todennäköisyyslaskenta I *	5 op
	MAT12004 Tilastollinen päättely I *	5 op
	MAT12005 Data-analyysin projekti *	5 op
	AINEOPINNOT (väliotsikko)	
	MAT22001 Todennäköisyyslaskenta IIa *	5 op
	MAT22002 Todennäköisyyslaskenta IIb *	5 op
	MAT22013 Tilastollinen päättely IIa *	5 op
	MAT22014 Tilastollinen päättely IIb *	5 op
	MAT22004 Lineaariset mallit I *	5 op
	MAT22005 Bayesian inference *	5 op
	MAT22006 Yleistetyt lineaariset mallit *	5 op
	MAT22009 Lineaariset mallit II *	5 op
	MAT22010 Tilastotieteen juuret *	5 op
	MAT22012 Tilastotieteen työkenttä *	5 op
	MAT22015 Stokastiset prosessit *	5 op
	TKT3 MENETELMÄTIEDET (TIETOJENKÄSITTELYTIEDE), PERUSOPINNOT	25 op
	PAKOLLINEN (väliotsikko)	
	MAT11001 Johdatus yliopistomatematiikkaan *	5 op
	MAT12001 Tilastotiede ja R tutuksi I *	5 op
	MAT12002 Tilastotiede ja R tutuksi II *	5 op
	VALITSE 5 OP MATEMATIIKAA (väliotsikko)	
	MAT11002 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I *	5 op
	MAT11003 Raja-arvot *	5 op
	MAT11004 Differentiaalilaskenta *	5 op

MAT11005 Integraalilaskenta *	5 op
MAT11006 Calculus IA: Limits and differentiation *	5 op
MAT11007 Calculus IB: Integration *	5 op
MAT21014 Johdatus logiikkaan I *	5 op
MAT21015 Johdatus logiikkaan II *	5 op
MAT12003 Todennäköisyyslaskenta I *	5 op
MAT21001 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II *	5 op
MAT21002 Sarjat *	5 op
MAT21003 Vektorianalyysi I *	5 op
MAT21020 Vektorianalyysi II *	5 op
MAT21005 Topologia IA *	5 op
MAT21006 Topologia IB *	5 op
MAT21007 Mitta ja integraali *	5 op
MAT21010 Algebralliset rakenteet I *	5 op
MAT21011 Algebralliset rakenteet II *	5 op
MAT21012 Differentiaaliyhtälöt I *	5 op
MAT21013 Differentiaaliyhtälöt II *	5 op
MAT21019 Matriisilaskennan sovelluksia *	5 op
MAT21018 Kombinatoriikka *	5 op
MFK-M204 Matematiikkaa kaikkialla *	5 op
MAT11008 Advanced calculus *	5 op
MAT22005 Bayesian inference *	5 op
MAT21030 Elements of set theory I *	5 op
MAT21031 Elements of set theory II *	5 op
MFK-M310 Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin *	5 op
MAT21023 Johdatus lukuteoriaan II *	5 op
MAT21022 Johdatus valokuvan matematiikkaan *	5 op
MAT11009 Koneoppimisen matematiikan perusteet I *	5 op
MAT11015 Koneoppimisen matematiikan perusteet II *	5 op
MAT22011 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III *	5 op
MAT22004 Lineaariset mallit I *	5 op
MAT22009 Lineaariset mallit II *	5 op
MAT11016 Optimoinnin perusteet *	5 op
MAT22001 Todennäköisyyslaskenta IIa *	5 op
MAT22002 Todennäköisyyslaskenta IIb *	5 op
MAT12005 Data-analyysin projekti *	5 op
FYS1010 Matemaattiset apuneuvot I *	5 op
FYS1011 Matemaattiset apuneuvot II *	5 op
FYS1012 Matemaattiset apuneuvot III *	5 op

VALITSE 5 OP MATEMATIIKKA TAI TILASTOTIEDETTÄ (väliotsikko)

MAT12003 Todennäköisyyslaskenta I *	5 op
MAT12004 Tilastollinen päättely I *	5 op
MAT12005 Data-analyysin projekti *	5 op
MAT22001 Todennäköisyyslaskenta IIa *	5 op
MAT22002 Todennäköisyyslaskenta IIb *	5 op
MAT22004 Lineaariset mallit I *	5 op

MAT22009	Lineaariset mallit II *	5 op
MAT22006	Yleistetyt lineaariset mallit *	5 op
MAT22005	Bayesian inference *	5 op
MAT22010	Tilastotieteen juuret *	5 op
MAT11008	Advanced calculus *	5 op
MAT21010	Algebralliset rakenteet I *	5 op
MAT21011	Algebralliset rakenteet II *	5 op
MAT11006	Calculus IA: Limits and differentiation *	5 op
MAT11007	Calculus IB: Integration *	5 op
MAT11004	Differentiaalilaskenta *	5 op
MAT21012	Differentiaaliyhtälöt I *	5 op
MAT21013	Differentiaaliyhtälöt II *	5 op
MAT21030	Elements of set theory I *	5 op
MAT21031	Elements of set theory II *	5 op
MAT11005	Integraalilaskenta *	5 op
MAT21014	Johdatus logiikkaan I *	5 op
MAT21015	Johdatus logiikkaan II *	5 op
MFK-M310	Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin *	5 op
MAT21023	Johdatus lukuteoriaan II *	5 op
MAT21022	Johdatus valokuvan matematiikkaan *	5 op
MAT21018	Kombinatoriikka *	5 op
MAT11009	Koneoppimisen matematiikan perusteet I *	5 op
MAT11015	Koneoppimisen matematiikan perusteet II *	5 op
MAT11002	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I *	5 op
MAT21001	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II *	5 op
MAT22011	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III *	5 op
MAT21019	Matriisilaskennan sovelluksia *	5 op
MAT21007	Mitta ja integraali *	5 op
MAT11016	Optimoinnin perusteet *	5 op
MAT11003	Raja-arvot *	5 op
MAT21002	Sarjat *	5 op
MAT22015	Stokastiset prosessit *	5 op
MAT22013	Tilastollinen päättely IIa *	5 op
MAT22014	Tilastollinen päättely IIb *	5 op
MAT21005	Topologia IA *	5 op
MAT21006	Topologia IB *	5 op
MAT21003	Vektorianalyysi I *	5 op
MAT21020	Vektorianalyysi II *	5 op
FYS1010	Matemaattiset apuneuvot I *	5 op
FYS1011	Matemaattiset apuneuvot II *	5 op
MFK-M204	Matematiikkaa kaikkialla *	5 op
TKT-VAL	VALINNAINEN MUUN TIETEENALAN OPINTOKOKONAISUUS	väh. 15 op
TKT450	OPISKELIJAVAIHDOS- SÄ ULKOMAILLA SUORITETTU OPINTOKOKONAISUUS	15-25 op
TKT-YHT	MUUT OPINNOT *	väh. 15 op
TYÖELÄMÄ JA ASIAINTUNTIJUUS (väliotsikko)		
TKT50005	Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentely	0-5 op

KK-TKT-VK VIESTINTÄ- JA KIELIOSAAMINEN TIETOJENKÄSITTELYTIEDEEN KANDIOHJELMASSA *	10 op
ÄIDINKIELI JA TOINEN KOTIMAINEN KIELI (väliotsikko)	
KK-TKT-SUOMI KOULUSIVISTYSKIELI SUOMI *	6 op
ÄIDINKIELI SUOMI (väliotsikko)	
TKT50001 Äidinkielen viestintä	3 op
TOINEN KOTIMAINEN KIELI RUOTSI (väliotsikko)	
KK-RUKIRJ Toisen kotimaisen kielen kirjallinen taito, ruotsi (CEFR B1) *	1 op
KK-RUMALU Toisen kotimaisen kielen suullinen taito, ruotsi (CEFR B1) *	2 op
KK-RUERI Toisen kotimaisen kielen suullinen taito, ruotsi (CEFR B1) *	2 op
KK-TKT-SVENSKA SVENSKA SOM SKOLUTBILDNINGSSPRÅK *	6 op
MODERSMÅL SVENSKA (väliotsikko)	
TKT50001 Äidinkielen viestintä	3 op
ANDRA INHEMSKA SPRÅKET FINNSKA (väliotsikko)	
KK-FINMU Toisen kotimaisen kielen suullinen taito, suomi (CEFR B1) *	2 op
KK-FINSK Toisen kotimaisen kielen kirjallinen taito, suomi (CEFR B1) *	1 op
KK-MUU KOULUSIVISTYSKIELI MUU KUIN SUOMI TAI RUOTSI *	6 op
SUOMI (väliotsikko)	
RUOTSI (väliotsikko)	
VIERAS KIELI (väliotsikko)	
ARABIA (väliotsikko)	
KK-ARA300 Vieraan kielen opinnot: arabia (CEFR B1) *	4 op
KK-MATLU-ENG ENGLANTI *	4 op
KK-ENMALU Academic and Professional Communication in English 1 & 2 (CEFR B2) *	4 op
KK-ENMALU1 Academic and Professional Communication in English 1 (CEFR B2) *	2 op
KK-ENMALU2 Academic and Professional Communication in English 2 (CEFR B2) *	2 op
KK-ENERI Academic and Professional Communication in English 1 & 2 (CEFR B2) *	4 op
KK-ENKAIKKI Academic and Professional Communication in English 1 & 2 (CEFR B2) *	4 op
KK-ESP ESPANJA *	4 op
KK-ESP301 Política y sociedad - Poliittika ja yhteiskunta (CEFR B1) *	3 op
KK-ESP302 Curso de escritura - Espanjan kirjoituskurssi 1 (CEFR B1) *	2 op
KK-ESP304 Curso de comprensión de textos - Espanjan tekstinymmärtämisen kurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-ESP305 Curso de español sobre el Medio Ambiente - Ympäristöalan espanjaa (CEFR B1) *	3 op
KK-ESP401 Curso de Redacción - Espanjan edistynyt kirjoittamisen kurssi (CEFR B2) *	3 op
KK-ESP40P Vieraan kielen opinnot: espanja (CEFR B1) *	4 op
KK-ESP310 Habilidades para la vida laboral - Työelämän espanjaa (CEFR B1) *	4 op
KK-ESP309 Curso oral sobre cultura y actualidad de los países latinoamericanos - Latinalaisamerikkalaisten maiden kulttuuria ja nykypäivää (CEFR B1) *	4 op

KK-ESP312 Curso de continuación 4 - Espanjan jatkokurssi 4 (CEFR B1) *	4 op
KK-ESP313 Curso de gramática 3 - Espanjan kielioppi 3 (CEFR B1) *	2 op
KK-ESP403 Curso oral - Espanjan suullisen taidon kurssi (CEFR B2) *	4 op
KK-ESP404 Curso sobre el Lenguaje Académico - Akateemisen kielen piirteitä (CEFR B2) *	3 op
KK-ESP405 Proyecto individual de nivel avanzado - Edistyneen tason it-senäinen projekti (CEFR B2) *	2 op
KK-ITA ITALIA *	4 op
KK-ITA301 Corso di espressione orale - Italian kielen suullisen taidon kurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-ITA302 Leggiamo e scriviamo in italiano - Italian kielen kirjallisen taidon verkkokurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-ITA40P Vieraan kielen opinnot: italia (CEFR B1) *	4 op
KK-ITA305 Italian jatkokurssi 4 - verkkokurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-KII KIINA *	4 op
KK-KII301 Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 1 (CEFR B1) *	4 op
KK-KII302 Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 2 (CEFR B1) *	4 op
KK-KII303 Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 3 - kieli ja kulttuuri (CEFR B1) *	4 op
KK-KII304 Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 4 - työelämän kiinaa (CEFR B1) *	4 op
KK-KII300 Vieraan kielen opinnot: kiina (CEFR B1) *	4 op
KK-RAN RANSKA *	4 op
KK-RAN40P Vieraan kielen opinnot: ranska (CEFR B1) *	4 op
KK-RAN302 La France qui bouge - Ranskan jatkokurssi 4 (CEFR B1) *	4 op
KK-RAN303 Français de la vie professionnelle - Työelämän ranskaa (CEFR B1) *	3 op
KK-RAN306 Atelier d'écriture sur mesure - Ranskan kirjoituskurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-RAN307 Expression orale - Ranskan suullisen taidon kurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-RAN310 Compréhension orale - Ranskan kuullunymmärtämisen verkkokurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-RAN311 CLARA (Cours de Langue en Autonomie pour Réactiver son Apprentissage) - Ranskan autonomisen opiskelun kurssi (CEFR B1) *	3 op
KK-RAN402 Français pluridisciplinaire - Suullista ja kirjallista ranskaa edistyneille (CEFR B2) *	4 op
KK-RAN403 Politique et société à travers les médias - Ranskan media-lähtöinen kurssi (CEFR B2) *	3 op
KK-RAN404 KiVANET: Français du droit international et de l'Union européenne - Kv- ja EU-oikeuden ranskaa (CEFR B2) *	3 op
KK-RAN308 Grammaire en ligne 1 - Ranskan kieliopin verkkokurssi edistyneille 1 (CEFR B1) *	2 op
KK-RAN312 KiVANET: Ranska 6 *	3 op
KK-RAN309 Grammaire en ligne 2 - Ranskan kieliopin verkkokurssi edistyneille 2 (CEFR B1) *	2 op
KK-SAK SAKSA *	4 op
KK-SAK40P Vieraan kielen opinnot: saksa (CEFR B1) *	4 op
KK-SAK301 Online Wortschatzkurs 2 (CEFR B1) *	2 op

KK-SAK303 Textsorten: aktuell, kreativ, kommunikativ – saksan teksti- kurssi (CEFR B1) *	4 op
KK-SAK304 Deutsch im Berufsleben - Työelämän saksaa (CEFR B1) *	3 op
KK-SAK306 IDEAL - Individuelles Deutsch - Autonomes Lernprogramm - Saksan itseohjautuva kurssi (CEFR B1) *	3 op
KK-SAK307 Konversation: Aktuelle Themen - Keskustelu saksan kielen edistyneille oppijoille (CEFR B1) *	2 op
KK-SAK309 Land und Leute - saksan maantuntemuskurssi (CEFR B1) *	4 op
KK-SAK312 Virtuelle Schreibwerkstatt - Saksan kirjoittamisen verkkokurs- si (CEFR B1) *	2 op
KK-SAK313 Konversation: Mensch und Gesellschaft – keskustelu saksan kielen edistyneille oppijoille (CEFR B1) *	2 op
KK-SAK314 Deutsch als Wissenschaftssprache - saksan tieteen kielenä (CEFR B1) *	2 op
KK-SAK315 KIVANET: Saksa 6 (CEFR B1) *	3 op
TANSKA (väliotsikko)	
KK-TAN300 Vieraan kielen opinnot: tanska (CEFR B1) *	4 op
KK-VEN VENÄJÄ *	4 op
KK-VEN301 Tšitat, pisat i obsuždat – Kirjallista ja suullista venäjää (CEFR B1) *	3 op
KK-VEN302 Tšitat, pisat i obsuždat – Kirjallista ja suullista venäjää (CEFR B1) *	4 op
KK-VEN303 Ustnaja kommunikatsija - Venäjän suullisen taidon kurssi (CEFR B1) *	2 op
KK-VEN40P Vieraan kielen opinnot: venäjä (CEFR B1) *	4 op
KK-VEN305 Novosti po-russki - ajankohtaista venäjää (CEFR B1) *	2 op
VIRO (väliotsikko)	
KK-VIR300 Vieraan kielen opinnot: viro (CEFR B1) *	4 op
MUU KIELI (väliotsikko)	
DIGI-K OPISELIJAN DIGITAI DOT - KUMPULA *	3 op
BACHELOR'S PROGRAMME IN SCIENCE (väliotsikko)	
CHEMISTRY, PHYSICS AND MATH&STAT STUDY TRACKS (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digita idot: orientaatio *	2 op
MAT20016 Latex-kurssi *	1 op
CS&DS STUDY TRACK (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digita idot: orientaatio *	2 op
TKT500031 Tietokone työvälineenä	1 op
FYSIKAALISTEN TIETEIDEN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digita idot: orientaatio *	2 op
MAT20016 Latex-kurssi *	1 op
GEOTIETEIDEN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digita idot: orientaatio *	2 op
DIGI-B Opiskelijan digita idot: syventävät taidot *	1 op
KEMIAN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digita idot: orientaatio *	2 op
KEK405 Kemian digita idot *	1 op
MAANTIETEEN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digita idot: orientaatio *	2 op
DIGI-B Opiskelijan digita idot: syventävät taidot *	1 op

MATEMAATTISTEN TIETEIDEN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digitaidot: orientaatio *	2 op
MAT20016 Latex-kurssi *	1 op
TKT500031 Tietokone työvälineenä	1 op
MATEMATIIKAN, FYSIIKAN JA KEMIAN OPETTAJAN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
MFK-418 Aineenopettajan digitaaliset työkalut *	1 op
DIGI-A Opiskelijan digitaidot: orientaatio *	2 op
TIETOJENKÄSITTELYTIEDEEN KANDIOHJELMA (väliotsikko)	
DIGI-A Opiskelijan digitaidot: orientaatio *	2 op
TKT500031 Tietokone työvälineenä	1 op
AKATEEMISET TAIDOT (väliotsikko)	
TKT50002 Tutkimustiedonhaku	1 op
TKT50004 Akateemiset taidot	1 op
VALINNAISET OPINTOJAKSOT (väliotsikko)	
ML-HAL-OPJT01 Yliopiston hallinto- ja opiskelijajärjestötoiminta *	2-5 op
ML-T001 Ryhmänohjauskoulutus ja tuutorointi *	2-5 op
TKT50010 Lukiolähettiläs 1	1 op
TKT50011 Lukiolähettiläs 2	1 op
TKT50007 Varusmiespalveluksen johtajakoulutus	5 op

* Opinto ei ole tulosteella, koska se ei ole valittujen vastuuorganisaatioiden tai ops-kauden mukainen

RAJAUSTEKIJÄT TÄYTTÄVÄT OPINTOKOKONAISUUDET

TKT1 Tietojenkäsittelytiede, perusopinnot

TKT1 Datavetenskap, grundstudier

TKT1 Computer Science, Basic Studies

Lyhenne: Tietojenkäsittely

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	25 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosteltava kokonaisuus	kyllä
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Erillinen hyväksyntä	ei
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Kjell Lemström, Vastuuopettaja Reijo Siven, Hallintohenkilö
Opintokokonaisuuden taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Sisällön kuvaus

FI: Tietojenkäsittelytieteen kandidaatin tutkinnon kuvauksen mukainen

Osaamistavoitteet

FI: Opintokokonaisuuden suorittanut on hankkinut tuleviin kandiopintoihin tarvittavat ohjelmointitaidot sekä tietojenkäsittelytieteen perustiedot. Lisäksi opintokokonaisuuden suorittaneella on valmiudet viestiä tietojenkäsittelytieteestä kirjallisesti ja suullisesti. Hän osaa myös työskennellä sekä itsenäisesti että osana ryhmää.

Esitiedot

FI: Ei vaatimuksia edeltävistä yliopisto-opinnoista.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Opintokokonaisuudesta vastaa Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma. Se on pakollinen kaikille Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Matemaattisten tieteiden kandiohjelman tietojenkäsittelyteorian opintosuunnan opiskelijoille.

Ajoitus

Opintojen ensimmäinen vuosi.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Painotettu keskiarvo opintokokonaisuuteen sisältyvien opintojaksojen arvosanoista. Mikäli kokonaisuuden opintopistemäärästä yli puolet on arvioitu muuten kuin asteikolla 0-5, opintokokonaisuudesta ei anneta kokonaisarvosanaa.

Opintokokonaisuuden rakenne

Laajuus

TKT1 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, PERUSOPINNOT	25 op
TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet	5 op
TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi	5 op
TKT10004 Tietokantojen perusteet	5 op
TKT10006 Tietokone ja Internet	5 op
TKT200011 Tietorakenteet ja algoritmit I	5 op
VALINNAISIA PERUSOPINTOJA TAI AINEOPINTOJA (väliotsikko)	

TKT2 Tietojenkäsittelytiede, aineopinnot

TKT2 Datavetenskap, ämnesstudier

TKT2 Computer Science, Intermediate Studies

Lyhenne: Tietojenkäsittely

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	65 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosteltava kokonaisuus	kyllä
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Erillinen hyväksyntä	ei

Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Kjell Lemström, Vastuuopettaja Reijo Siven, Hallintohenkilö
Opintokokonaisuuden taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Sisällön kuvaus

FI: Tietojenkäsittelytieteen kandidaatin tutkinnon kuvauksen mukainen

Osaamistavoitteet

FI: Opintokokonaisuuden suorittanut hallitsee tieteellisen ajattelun perusteiden lisäksi tietojenkäsittelytieteen peruskäsitteet ja -menetelmät. Hänellä on maisteriopinnoissa tarvittava tietojenkäsittelytieteen osaaminen sekä valmiudet viestiä tietojenkäsittelytieteestä kirjallisesti ja suullisesti. Hän osaa myös työskennellä sekä itsenäisesti että osana ryhmää.

Esitiedot

FI: Tietojenkäsittelytieteen perusopintokokonaisuus, TKT1.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Opintokokonaisuudesta vastaa Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma. Se on pakollinen kaikille Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijoille.

Ajoitus

Opintojen ensimmäisen, toisen ja kolmannen vuoden aikana.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Painotettu keskiarvo opintokokonaisuuteen sisältyvien opintojaksojen arvosanoista. Mikäli kokonaisuuden opintopistemäärästä yli puolet on arvioitu muuten kuin asteikolla 0-5, opintokokonaisuudesta ei anneta kokonaisarvosanaa.

Opintokokonaisuuden rakenne	Laajuus
TKT2 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, AINEOPINNOT	65 op
TKT20005 Laskennan mallit	5 op
TKT20006 Ohjelmistotuotanto	5 op
TKT20007 Ohjelmistoprojekti	10 op
TKT20013 Kandidaatin tutkielma	6 op
TKT20014 Kypsyysnäyte LuK	0 op
TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II	5 op
DATA15001 Johdatus tekoälyyn *	5 op
TKT20016 Laskentaympäristöt	5 op
TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi	5 op
TIETOTURVAN PERUSTEET: VALITSE 5 OP SEURAAVISTA (väliotsikko)	
TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security	1 op

TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software	3 op
TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I	1 op
TKT20009 Tietoturvan perusteet	5 op
TIETOJENKÄSITTELY JA YHTEISKUNTA: VALITSE 5 OP SEURAAVISTA (väliotsikko)	
TKT20015 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta	5 op
TKT200151 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, perusteet	2 op
TKT200152 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, jatkokurssi	3 op
AINEOPINTOJEN HARJOITUSTYÖT: VALITSE VÄHINTÄÄN 4 OP SEURAAVISTA (väliotsikko)	
TKT20010 Aineopintojen harjoitustyö: Algoritmit ja tekoäly	4 op
TKT20012 Aineopintojen harjoitustyö: Tietoliikenne	4 op
TKT20018 Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmistotekniikka	4 op
VALINNAISIA AINEOPINTOJA: VALITSE VÄHINTÄÄN 5 OP (väliotsikko)	
BSCS2011 Programming for Performance *	5 op
TKT21012 Algoritmit ongelmanratkaisussa	10 op
CSM13401 Human Computer Interaction *	5 op
DATA11001 Introduction to Data Science *	5 op
TKT21004 Computer Architecture	5 op
CSM141081 Full Stack -websovelluskehitys	5 op
TKT21029 Functional Programming I	5 op
TKT21030 Functional Programming II	5 op
TKT21032 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 1	3 op
TKT21033 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 2	2 op
TKT21034 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 3	3 op
TKT21035 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 4	2 op
TKT210241 Ohjelmointihaasteita 1	1 op
TKT210242 Ohjelmointihaasteita 2	1 op
TKT210243 Ohjelmointihaasteita 3	1 op
TKT21018 Elements of AI: Tekoälyn perusteet	2 op
TKT210281 Elements of AI: Building AI - Intermediate	1 op
TKT210282 Elements of AI: Building AI - Advanced	1 op
TKT21031 Tekoälyn etiikka: Johdanto	2 op
TKT21036 DevOps with Docker	1 op
TKT21037 DevOps with Docker: docker-compose	1 op
TKT21038 DevOps with Docker: security and optimization	1 op
TKT21040 Test-Driven Development	4 op
TKT21041 Test-Driven Development: Full Stack	1 op
TKT21039 Core 5G and Beyond	2 op
TKT21026 Network Programming	5 op
TKT21003 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails	5 op
DATA20041 AI in Society: Introduction *	1.5 op
DATA20042 AI in Society: AI and Discrimination *	0.5 op
DATA20049 AI in Society: AI and State *	0.5 op
LUONNOS	
DATA20050 AI in Society: AI and Democracy *	0.5 op
LUONNOS	

DATA20051 AI in Society: AI and Robots *

0.5 op

LUONNOS

* Opinto ei ole tulosteella, koska se ei ole valittujen vastuuorganisaatioiden tai ops-kauden mukainen

TKT-VAL Valinnainen muun tieteenalan opintokokonaisuus**TKT-VAL** Valfri studieenhet av annan disciplin**TKT-VAL** Optional study unit of another discipline

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	väh. 15 op
Mahdolliset suorituskielet	ruotsi, suomi
Arvosteltava kokonaisuus	ei
Arvosana-asteikko	⚠ [tieto puuttuu]
Erillinen hyväksyntä	ei
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Reijo Siven, Vastuuopettaja
Opintokokonaisuuden taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Opintokokonaisuuden rakenne**Laajuus**

TKT-VAL VALINNAINEN MUUN TIETEENALAN OPINTOKOKONAISUUS	----- väh. 15 op
TKT450 OPISKELIJAVAIHDOS-ALUESSA SUORITETTU OPINTOKOKONAISUUS	----- 15-25 op

TKT3 Menetelmätieteet (tietojenkäsittelytiede), perusopinnot**TKT3** Metodvetenskap (datavetenskap), grundstudier**TKT3** Methodological Sciences (Computer Science), Basic Studies**Lyhenne: Menetelmätietee**

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	25 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosteltava kokonaisuus	kyllä
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Erillinen hyväksyntä	ei
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Reijo Siven, Hallintohenkilö Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintokokonaisuuden taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Osaamistavoitteet

FI: Opintokokonaisuuden suorittanut hallitsee valintojensa mukaan tieteellisen ajattelun, todennäköisyyslaskennan sekä matemaattisen ja tilastollisen päättelyn perusteet.

Esitiedot

FI: Ei vaatimuksia edeltävistä yliopisto-opinnoista.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Opintokokonaisuudesta vastaa Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma, kokonaisuuden opintojaksoista Matemaattisten tieteiden kandiohjelma. Se on valinnainen opintokokonaisuus Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijoille.

Ajoitus

Kokonaisuuteen pakollisena kuuluva Johdatus yliopistomatematiikkaan (MAT11001) ensimmäisenä syksynä. Muut tämän jälkeen 1., 2. ja 3. vuoden aikana.

Riippuu opiskelijan opintojakso valinnoista

Sisältö

Opintokokonaisuuteen kuuluu pakollisena opintojakso Johdatus yliopistomatematiikkaan (MAT11001). Kokonaisuus koostuu valinnaisista matematiikan ja tilastotieteen perus- ja aineopintotasoisista opintojaksoista (yht. vähintään 25 op), niin että molempia on kokonaisuudessa vähintään 10 op:ttä.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Painotettu keskiarvo opintokokonaisuuteen sisältyvien opintojaksojen arvosanoista. Mikäli kokonaisuuden opintopistemäärästä yli puolet on arvioitu muuten kuin asteikolla 0-5, opintokokonaisuudesta ei anneta kokonaisarvosanaa.

Opintokokonaisuuden rakenne**Laajuus**

TKT3 MENETELMÄTIETEET (TIETOJENKÄSITTELYTIEDE), PERUSOPINNOT	25 op
PAKOLLINEN (väliotsikko)	
MAT11001 Johdatus yliopistomatematiikkaan *	5 op
MAT12001 Tilastotiede ja R tutuksi I *	5 op
MAT12002 Tilastotiede ja R tutuksi II *	5 op
VALITSE 5 OP MATEMATIIKAA (väliotsikko)	
MAT11002 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I *	5 op
MAT11003 Raja-arvot *	5 op
MAT11004 Differentiaalilaskenta *	5 op
MAT11005 Integraalilaskenta *	5 op
MAT11006 Calculus IA: Limits and differentiation *	5 op
MAT11007 Calculus IB: Integration *	5 op
MAT21014 Johdatus logiikkaan I *	5 op
MAT21015 Johdatus logiikkaan II *	5 op
MAT12003 Todennäköisyyslaskenta I *	5 op
MAT21001 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II *	5 op
MAT21002 Sarjat *	5 op
MAT21003 Vektorianalyysi I *	5 op

MAT21020 Vektorianalyysi II *	5 op
MAT21005 Topologia IA *	5 op
MAT21006 Topologia IB *	5 op
MAT21007 Mitta ja integraali *	5 op
MAT21010 Algebralliset rakenteet I *	5 op
MAT21011 Algebralliset rakenteet II *	5 op
MAT21012 Differentiaaliyhtälöt I *	5 op
MAT21013 Differentiaaliyhtälöt II *	5 op
MAT21019 Matriisilaskennan sovelluksia *	5 op
MAT21018 Kombinatoriikka *	5 op
MFK-M204 Matematiikkaa kaikkialla *	5 op
MAT11008 Advanced calculus *	5 op
MAT22005 Bayesian inference *	5 op
MAT21030 Elements of set theory I *	5 op
MAT21031 Elements of set theory II *	5 op
MFK-M310 Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin *	5 op
MAT21023 Johdatus lukuteoriaan II *	5 op
MAT21022 Johdatus valokuvan matematiikkaan *	5 op
MAT11009 Koneoppimisen matematiikan perusteet I *	5 op
MAT11015 Koneoppimisen matematiikan perusteet II *	5 op
MAT22011 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III *	5 op
MAT22004 Lineaariset mallit I *	5 op
MAT22009 Lineaariset mallit II *	5 op
MAT11016 Optimoinnin perusteet *	5 op
MAT22001 Todennäköisyyslaskenta IIa *	5 op
MAT22002 Todennäköisyyslaskenta IIb *	5 op
MAT12005 Data-analyysin projekti *	5 op
FYS1010 Matemaattiset apuneuvot I *	5 op
FYS1011 Matemaattiset apuneuvot II *	5 op
FYS1012 Matemaattiset apuneuvot III *	5 op

VALITSE 5 OP MATEMATIIKKA TAI TILASTOTIEDETTÄ (väliotsikko)

MAT12003 Todennäköisyyslaskenta I *	5 op
MAT12004 Tilastollinen päättely I *	5 op
MAT12005 Data-analyysin projekti *	5 op
MAT22001 Todennäköisyyslaskenta IIa *	5 op
MAT22002 Todennäköisyyslaskenta IIb *	5 op
MAT22004 Lineaariset mallit I *	5 op
MAT22009 Lineaariset mallit II *	5 op
MAT22006 Yleistetyt lineaariset mallit *	5 op
MAT22005 Bayesian inference *	5 op
MAT22010 Tilastotieteen juuret *	5 op
MAT11008 Advanced calculus *	5 op
MAT21010 Algebralliset rakenteet I *	5 op
MAT21011 Algebralliset rakenteet II *	5 op
MAT11006 Calculus IA: Limits and differentiation *	5 op
MAT11007 Calculus IB: Integration *	5 op

MAT11004 Differentiaalilaskenta *	5 op
MAT21012 Differentiaaliyhtälöt I *	5 op
MAT21013 Differentiaaliyhtälöt II *	5 op
MAT21030 Elements of set theory I *	5 op
MAT21031 Elements of set theory II *	5 op
MAT11005 Integraalilaskenta *	5 op
MAT21014 Johdatus logiikkaan I *	5 op
MAT21015 Johdatus logiikkaan II *	5 op
MFK-M310 Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin *	5 op
MAT21023 Johdatus lukuteoriaan II *	5 op
MAT21022 Johdatus valokuvan matematiikkaan *	5 op
MAT21018 Kombinatoriikka *	5 op
MAT11009 Koneoppimisen matematiikan perusteet I *	5 op
MAT11015 Koneoppimisen matematiikan perusteet II *	5 op
MAT11002 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I *	5 op
MAT21001 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II *	5 op
MAT22011 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III *	5 op
MAT21019 Matriisilaskennan sovelluksia *	5 op
MAT21007 Mitta ja integraali *	5 op
MAT11016 Optimoinnin perusteet *	5 op
MAT11003 Raja-arvot *	5 op
MAT21002 Sarjat *	5 op
MAT22015 Stokastiset prosessit *	5 op
MAT22013 Tilastollinen päättely Ila *	5 op
MAT22014 Tilastollinen päättely IIb *	5 op
MAT21005 Topologia IA *	5 op
MAT21006 Topologia IB *	5 op
MAT21003 Vektorianalyysi I *	5 op
MAT21020 Vektorianalyysi II *	5 op
FYS1010 Matemaattiset apuneuvot I *	5 op
FYS1011 Matemaattiset apuneuvot II *	5 op
MFK-M204 Matematiikkaa kaikkialla *	5 op

* Opinto ei ole tulosteella, koska se ei ole valittujen vastuuorganisaatioiden tai ops-kauden mukainen

TKT450 Opiskelijavaihdossa ulkomailla suoritettu opintokokonaisuus

TKT450 Studiehelhet slutförd på studentutbyte utomlands

TKT450 Study Module Completed in a Student Exchange abroad

Lyhenne: Vaihto-opinto kokonaisuus

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	15-25 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosteltava kokonaisuus	kyllä
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Erillinen hyväksyntä	kyllä

Yliopisto
Vastuuorganisaatio
Vastuuhenkilöt

Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Emmy Pusula, Hallintohenkilö
Kjell Lemström, Vastuuopettaja

Opintokokonaisuuden taso
Koulutusala

Muut opinnot
OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Sisällön kuvaus

FI: Opintokokonaisuus koostuu opintojaksoista, jotka opiskelija suorittaa hyväksytysti kansainvälisen opiskelijavaihtojakson aikana.

Opintokokonaisuuteen sisällytettävät opinnot tulee olla toisen tieteenalan opintoja tai yhdistelmä eri tieteenalojen opinnoista.

Osaamistavoitteet

FI: Opintokokonaisuuden suoritettuaan opiskelija

- osaa toimia ja kommunikoida luontevasti vieraalla kielellä erilaisessa kulttuuriympäristössä
- osaa laittaa oman tieteenalansa ja kotimaan perinteet kansainväliseen yhteyteen ja erilaisiin konteksteihin
- ymmärtää ja löytää erilaisia ratkaisumalleja eteen tuleviin ongelmiin
- osaa toimia tehokkaasti ja joustavasti uudessa ympäristössä tai järjestelmässä.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Tietojenkäsittelytieteen kandiopiskelijat, jotka osallistuvat opiskelijavaihtoon kanditutkintoa suorittaessaan.

Kokonaisuus voi olla kanditutkinnon valinnainen 15-25 opintopisteen opintokokonaisuus tai täysin vapaaehtoinen opintokokonaisuus.

Suosittelava suoritusaikajako tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman suositellut vaihtoikkunat ovat toisen opiskeluvuoden kevät lukukausi sekä kolmannen vuoden syyslukukausi.

Opintokokonaisuuden rakenne

Laajuus

TKT450 OPISKELIJAVAIHDOSSA ULKOMAILLA SUORITETTU OPINTOKOKONAISUUS 15-25 op

RAJAUSTEKIJÄT TÄYTTÄVÄT OPINTOJAKSOT

TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet

TKT10002 Introduktion till programmering

TKT10002 Introduction to Programming

Lyhenne: OhPe

Ops-kaudet
Voimassaoloaika

2023-24, 2024-25, 2025-26
alkaen 1.8.2023

Laajuus
Mahdolliset suorituskielet
Arvosana-asteikko

5 op
suomi, englanti
Yleinen asteikko, 0-5

Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Erkki Kaila, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Opintojaksolla ei ole esitietovaatimuksia. Ennakkotietoja ohjelmoinnista ei edellytetä.

Vastaavuudet muihin opintoihin

581325 Ohjelmoinnin perusteet

tai

A581325 Avoin yo: Ohjelmoinnin perusteet

tai

AYTKT10002 Avoin yo: Ohjelmoinnin perusteet

tai

BSCS1001 Introduction to Programming

tai

AYBSCS1001en Open uni: Introduction to Programming

Osaamistavoitteet

FI: Opintojaksolla perehdyt nykyaikaisen ohjelmoinnin perusideoihin sekä ohjelmoinnissa käytettävien työvälineiden lisäksi algoritmien laatimiseen.

Opintojakson jälkeen

1. ymmärrät periaatteen tasolla algoritmien ja tietokoneen toiminnan ja ohjelmoinnin rooli tässä toiminnassa,
2. osaat kirjoittaa itse imperatiiviseen paradigmaan perustuvia yksinkertaisen ongelman ratkaisevia ohjelmia ja
3. osaat käyttää ohjelmointikieltä työvälineenä datan käsittelemiseksi esimerkiksi opiskeluun, työhön tai harrastuksiin liittyvissä tilanteissa.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Opintojakso sopii kaikille tietojenkäsittelytieteestä ja ohjelmoinnista kiinnostuneille.

- Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot pakollinen opintojakso.
- Avoin kaikkien koulutusohjelmien opiskelijoille.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Ajoitus

Tietojenkäsittelytieteen pääaineopiskelijat suorittavat opintojakson ensimmäisen syksyn ensimmäisessä periodissa.

Opintojakso järjestetään syys- ja kevätlukukaudella periodeissa 1 ja 3.

MOOC-toteutus on mahdollista suorittaa joustavasti pitkin lukuvuotta.

Toteutus

- Kurssimuotoiset toteutukset eivät vaadi läsnäoloa opiskelijalta, mutta läsnäolo on suotavaa.
- Opintojaksosta järjestetään lisäksi yleistenttejä. Näissä opintojakson sisällön voi tenttiä kokonaisuutena, ja näihin osallistuminen ei vaadi kurssin harjoitustehtävien tekemistä.
- Avoimen yliopiston toteutavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Ohjelmointikielenä opintojaksolla on Python.

Sisältö

Ohjelmoinnin perusteet jaksolla saat perustietoa mm. seuraavista sisältöalueista:

- Mikä on ohjelma?
- Mitä on ohjelmointi?
- Mikä on ohjelmointikieli?
- Mitä ovat ohjelmointikielen perusasiat?
- Miten ongelmanratkaisu saadaan esitettyä tietokoneella?

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Opintojakson arviointi perustuu automaattisesti tarkistettaviin harjoitustehtäviin sekä kurssin lopussa järjestettävään verkkotenttiin.

Opintojakso arvioidaan arvosana-asteikolla 0-5.

Yhteydet muihin opintojaksoihin

Kurssi on osa Tietojenkäsittelytieteen perusopintojen (25 op) kokonaisuutta.

Ohjelmoinnin jatkokurssi (TKT10003) on suoraa jatkoa tälle opintojaksolle.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

Opintojakson pääpaino on ohjelmoinnissa. Ohjelmointi tapahtuu ohjelmointiympäristössä, joka tarjoaa mahdollisuuden ohjelmointitehtävien automaattiseen tarkastamiseen.

Tiedekunnan toteutukset:

- Syyslukukaudella järjestettävällä opintojaksolla on viikoittaiset ei-pakolliset luennot (2h / viikko).
- Kevään opintojakso on luennoton.

Sekä syksyllä että keväällä järjestettävällä opintojaksolla on pajatoimintaa, missä opiskelijat tekevät opintojakson harjoitustehtäviä ja saavat tukea niiden tekemiseen opintojakson aiemmin käyneiltä opiskelijoilta sekä opintojakson henkilökunnalta. Myös Avoimen yliopiston opiskelijat voivat osallistua pajatoimintaan.

Oppimateriaalit

FI: Opintojaksolla on käytössä verkkomateriaali, joka sisältää tarvittaessa linkkejä lisämateriaaleihin. Verkkomateriaalin ensimmäinen osa julkaistaan ennen kurssin alkua ja sitä täydennetään kurssin edetessä.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

TKT10003 Fortsättningskurs i programmering

TKT10003 Advanced Course in Programming

Lyhenne: Ohjelmoinnin ja

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Erkki Kaila, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Kurssilla oletetaan kurssin Ohjelmoinnin perusteet (TKT10002) aihealueiden hyvä tuntemus.

Vastaavuudet muihin opintoihin

582103 Ohjelmoinnin jatkokurssi

tai

A582103 Avoin yo: Ohjelmoinnin jatkokurssi

tai

AYTKT10003 Avoin yo: Ohjelmoinnin jatkokurssi

tai

BSCS1002 Advanced Course in Programming

tai

AYBSCS1002en Open uni: Advanced Course in Programming

Osaamistavoitteet

FI: Kurssilla tutustutaan olio-ohjelmoinnin lisäksi muun muassa funktionaaliseen paradigmaan ja Pythonin syvällisempään hyödyntämiseen.
Opintojakson jälkeen

1. ymmärrät periaatteellisella tasolla olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet,
2. osaat hyödyntää luokkia ja olioita osana omien ohjelmien suunnittelua ja toteutusta ja
3. osaat käyttää funktionaalisia ominaisuuksia lyhyempien, tehokkaampien ja selkeämpien ohjelmien kirjoittamisessa.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Kurssi soveltuu kaikille ohjelmoinnista kiinnostuille, jotka osaavat Ohjelmoinnin perusteet kurssin asiat.

- Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot pakollinen opintojakso.
- Avoin kaikkien koulutusohjelmien opiskelijoille.

- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Ajoitus

Pääaineopiskelijat suorittavat opintojakson ensimmäisen syksyn toisessa periodissa.

Opintojakso järjestetään syys- ja kevätlukukaudella periodeissa 2 ja 4.

Toteutus

Kurssimuotoiset toteutukset eivät vaadi läsnäoloa opiskelijalta, mutta läsnäolo on suotavaa. Kurssista järjestetään yleistenttejä, joissa kurssin sisällön voi tenttiä kokonaisuutena.

Avoimen yliopiston toteutavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Suositeltavat valinnaiset opinnot

Kurssin jälkeen suoritetaan kurssit Tietokantojen perusteet (TKT10004) ja Tietorakenteet ja algoritmit I (TKT200011).

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

Kurssin pääpaino on ohjelmoinnissa. Ohjelmointi tapahtuu ohjelmointiympäristössä, joka tarjoaa mahdollisuuden ohjelmointitehtävien automaattiseen tarkastamiseen.

Syyslukukaudella järjestettävällä kurssilla on viikoittaiset luennot (2h / viikko). Kevään kurssi on luennoton. Kurssilla on viikoittain palautettavat harjoitustehtävät. Sekä syksyllä että keväällä järjestettävällä kurssilla on pajatoimintaa, mihin osallistuminen on suositeltavaa. Pajassa opiskelijat tekevät kurssin harjoitustehtäviä ja saavat tukea kurssin aiemmin käyneiltä opiskelijoilta sekä kurssihenkilökunnalta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssin arvostelu perustuu sekä ohjelmointitehtäviin että kokeeseen.

Oppimateriaalit

FI: Kurssilla on käytössä verkkomateriaali. Verkkomateriaalissa on tarvittaessa linkkejä lisämateriaaleihin.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT10004 Tietokantojen perusteet

TKT10004 Databasernas grunder

TKT10004 Introduction to Databases

Lyhenne: Tietokantojen p

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op

Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi käyttämään tietokantoja SQL-kielellä

Esitiedot

FI: Kurssi edellyttää kurssin Ohjelmoinnin perusteet (TKT10002) tai vastaavia tietoja.

Vastaavuudet muihin opintoihin

581328 Tietokantojen perusteet

tai

A581328 Avoin yo: Tietokantojen perusteet

tai

AYTKT10004 Avoin yo: Tietokantojen perusteet

tai

BSCS2001 Introduction to Databases

tai

BSCS1005 Introduction to Databases

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija

- ymmärtää tietokannan toteuttamiseen liittyviä haasteita
- osaa SQL-kielen perusteet ja suunnitella omia kyselyitä
- osaa käyttää tietokantaa ohjelmointikielen kautta
- osaa suunnitella relaatiomallin mukaisia tietokantoja
- tuntee tiedon eheyden, transaktioiden ja indeksien periaatteet
- tuntee relaatiomallin taustalla olevaa teoriaa
- tietää joitakin NoSQL-tietokantoja ja niiden ominaisuuksia

Asiasisältö

FI: Tietokantojen haasteet ja relaatiomallin idea
SQL-kielen käyttäminen

Tietokannan käyttäminen ohjelmoinnissa

Tietokannan suunnittelu

Tietokantojen ominaisuudet (tiedon eheys, transaktiot, indeksit)

Relaatiomallin teoria

Esimerkkejä NoSQL-tietokannoista

Lisätiedot**FI:****Suoritustavat**

- Kurssi toteutetaan MOOC-kurssina ja sen voi suorittaa kokonaan verkossa. Kurssiin saattaa kuulua myös luentoja ja pajaohjausta.
- Vaihtoehtoisesti opintojakson voi suorittaa erilliskokeella, jolloin siihen kuuluu ainoastaan kirjallinen kuulustelu.
- Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arvosteluasteikko on 1-5. Arvostelu perustuu MOOC-ympäristössä ratkottaviin tehtäviin tai erilliskokeeseen.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Automaattisesti arvosteltavat tehtävät MOOC-ympäristössä

Kohderyhmät

Kurssi sopii kaikille tietokannoista ja SQL-kielestä kiinnostuneille.

- Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen perusopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi järjestetään syys- ja kevätlukukaudella periodeissa 1 ja 3. Lisäksi kurssi saattaa olla suoritettavissa myös kesälukukaudella.

Suositeltava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman perusopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi

Vanhentuminen

Normaalit säännöt

Mahdolliset opetuskielet

Suomi

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali MOOC-ympäristössä

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 4		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT10006 Tietokone ja Internet

TKT10006 Dator och Internet

TKT10006 Computer and Internet

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Tiina Niklander, Vastuuopettaja Emilia Oikarinen, Vastuuopettaja Jussi Kangasharju, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi kuinka tietokone ja Internet toimivat

Esitiedot

FI: Ei edeltäviä yliopisto-opintoja. Suositellaan ohjelmoinnin perusteiden ja jatkokurssin suorittamista samanaikaisesti.

Vastaavuudet muihin opintoihin

BSCS1006 Computer and Internet

tai

TKT10005 Tietokoneen toiminta

TKT20004 Tietoliikenteen perusteet

tai

TKT200041 Tietoliikenteen perusteet 1

TKT200042 Tietoliikenteen perusteet 2

TKT100052 Tietokoneen toiminnan jatkokurssi

TKT100051 Tietokoneen toiminnan perusteet

tai

TKT100052 Tietokoneen toiminnan jatkokurssi

TKT20004 Tietoliikenteen perusteet

TKT100051 Tietokoneen toiminnan perusteet

tai

TKT200041 Tietoliikenteen perusteet 1

TKT200042 Tietoliikenteen perusteet 2

TKT10005 Tietokoneen toiminta

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen osaat

- kuvailla tietokoneen perusrakenteen ja kertoa mitä tapahtuu koneen käynnistyksessä
- kertoa missä kaikkialla tietokone voi säilyttää tietoa
- kertoa mikä on prosessi ja mikä sen merkitys on ohjelman suorituksessa
- selvittää verkkonumeron ja verkkonimen yhteyden sekä muuntaa verkkonumeron sitä vastaavaan binaärimuotoon ja toisinpäin
- kuvailla Internetin rakenteen ja sen keskeiset toimintaperiaatteet
- laatia konekielisen ohjelman, joka käsittelee yksinkertaista tietorakennetta ja arvojen sijoittamista muuttujille
- selittää ja kuvata erilaisia tiedonesitystapoja sekä tehdä lukumuunnoksia erilaisten lukujärjestelmien välillä
- selittää usean prosessin suorittamista ja keskeytysten käsittelyä
- kuvata verkkoviestien lähettämisen ja vastaanottamisen
- selittää Internetin keskeiset palvelut ja protokollat (DNS, HTTP, TCP, IP, DHCP, reititys) ja niiden toiminnan
- perustella tiedon suojauksen merkityksen ja selittää jonkun esitellyn menetelmän toiminnan periaatteet.

Kurssi harjaannuttaa erityisesti seuraavissa yleisissä akateemisista asiantuntijataidoissa: ryhmätyö, ammattikirjallisuuden lukeminen suomeksi ja englanniksi, akateeminen kirjoittaminen, ajanhallinta sekä rakentavan vuorovaikutuksen taidot.

Kurssi harjaannuttaa myös alan yleisiä taitoja kuten komentotulkin ja LaTeXin peruskäyttöä.

Asiasisältö

FI: Tietokoneen käynnistäminen ja perusrakenne (bootstrap, CPU, muisti, väylä, käyttöjärjestelmän lataus, prosessi)

Verkoasetukset (oma verkko-osoite, DHCP, hakemistorakenne /etc)

Tietokoneen toiminta: konekielinen ohjelmointi, tiedon esitystavat ja muunnokset (kirjaimet, merkkijonot, IPv4 -desimaaliluku/binääri, IPv6/MAC - heksadesimaali/binääri)

Modernin tietokoneen lyhyt esittely (moniprosessori, GPU)

Verkkosivun nouto selaimella (I/O, keskeytykset, protokollapino, IP-osoitteet, DNS, HTTP, TCP, IP)

Verkon toimintaa (verkkojen verkko, reititystaulu ja pakettien edelleenlähetys), häiriöitä (väylällä, verkossa, vikasietoisuuden koodaukset, Hamming, CRC, salaus)

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Osallistuminen opetukseen (Kurssia ei voi suorittaa erilliskokeella).

Kurssi suoritetaan aikataulutetuilla ryhmätöillä.

Kurssiin kuuluu luentoja ja/tai videoita, opiskelijan itsenäisesti suoritettavia osuuksia ja kirjallisia töitä sekä vertaisarviointia. Kurssin materiaali on osittain englanniksi.

Kurssilla on ryhmätöitä ja suullisia esityksiä, jotka vaativat läsnäoloa.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kirjalliset työt ovat pakolliset. Kurssilla on osallistuttava suullisiin esityksiin.

Kirjoitukset arvioidaan; tukena arviointiin käytetään vertaisarviointia. Myös vertaisarvioinnin tasoa ja opiskelijan aktiivisuutta kurssilla voidaan arvioida. Ryhmän suulliset esitykset arvioidaan.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Vertaispalautteet ja opettajien palautteet.

Kurssilla ryhmätöitä sekä palautteen antaminen ja saaminen suullisista esityksistä tukevat oppimista.

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen perusopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi. Pakollinen osa tietojenkäsittelytieteen perusopintokokonaisuutta, jos muun ohjelman opiskelija suorittaa tietojenkäsittelytieteen perusopintokokonaisuuden.

Kurssi on avoin kaikkien muiden ohjelmien opiskelijoille. Ensisijainen osallistumisoikeus on tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja matemaattisten tieteiden kandiohjelman opiskelijoilla.

Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Läsnäolokurssi on kahden periodin mittainen kurssi syksyisin, periodit I-II.

Suosittelava suoritusaikajako tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman perusopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssi pidetään suomeksi. Kirjallinen materiaali on osin englanninkielistä.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali, kurssilla jaettava kirjallinen materiaali, verkon kautta itsenäisesti löydettävä informaatio.

Kirjallisuus

Esimerkiksi: Stallings Computer Organization and Architecture sekä Kurose&Ross: Computer Networking tai vastaavat

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen	-----	5 op
Tapa 2		5 op
Osallistuminen opetukseen	-----	5 op

TKT200011 Tietorakenteet ja algoritmit I

TKT200011 Datastrukturer och algoritmer I

TKT200011 Data Structures and Algorithms I

Lyhenne: Tira I

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5

Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuupettaja
Opintojakson taso	Perusopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi suunnittelemaan tehokkaita algoritmeja

Esitiedot

FI: Esitietoina ovat kurssien Ohjelmoinnin perus- ja jatkokurssi (TKT10002 ja TKT10003) sekä Johdatus yliopistomatematiikkaan (MAT11001) tai vastaavat tiedot.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT200011 Avoin yo: Tietorakenteet ja algoritmit I

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija

- tuntee O-merkinnän ja osaa analysoida sen avulla algoritmeja sekä valita tilanteeseen sopivan algoritmin
- tietää tehokkaita järjestämisalgoritmeja ja osaa käyttää niitä algoritmien suunnittelussa
- tuntee lista- ja hajautusrakenteiden toteutustapoja
- osaa käyttää rekursiota ohjelmoinnissa
- osaa verkkojen peruskäsitteet ja tuntee algoritmeja verkkojen läpikäyntiin

Asiasisältö

FI: O-merkintä algoritmien analysoinnissa

Tehokkaat järjestämisalgoritmit ja niiden rooli algoritmien suunnittelussa

Lista- ja hajautusrakenteet

Rekursion käyttäminen ohjelmoinnissa

Verkkojen peruskäsitteet ja läpikäyntialgoritmit

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmät

Kurssi sopii kaikille tietorakenteista ja algoritmeista kiinnostuneille.

- Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen perusopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Suoritustavat

Kurssi toteutetaan MOOC-kurssina ja sen voi suorittaa kokonaan verkossa. Kurssiin saattaa kuulua myös luentoja ja pajaohjausta.

Vaihtoehtoisesti opintojakson voi suorittaa erilliskokeella, jolloin siihen kuuluu ainoastaan kirjallinen kuu-
lustelu.

Avoimen yliopiston toteutustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arvosteluasteikko on 1-5. Arvostelu perustuu MOOC-ympäristössä ratkottaviin tehtäviin tai erilliskokeeseen.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Automaattisesti arvosteltavat tehtävät MOOC-ympäristössä

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi järjestetään syys- ja kevätlukukaudella periodeissa 1 ja 3.

Suositeltava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman perusopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi

Vanhentuminen

Normaalit säännöt

Mahdolliset opetuskielet

Suomi

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali MOOC-ympäristössä

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT20005 Laskennan mallit

TKT20005 Beräkningsmodeller

TKT20005 Models of Computation

Lyhenne: Laskennan malli

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Leena Salmela, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi, mitä tietokoneella voidaan ratkaista. Entä kuinka tehokkaasti se voidaan tehdä?

Esitiedot

FI: Esitetotovaatimuksena on kurssit Tietorakenteet ja algoritmit I-II ja Johdatus yliopistomatematiikkaan (tai vastaavat tiedot).

Vastaavuudet muihin opintoihin

582206 Laskennan mallit

tai

BSCS2004 Models of Computation

Osaamistavoitteet

FI: Opintojakson jälkeen opiskelija

- osaa esittää algoritmeihin ja laskennallisiin ongelmiin liittyviä päättelyjä täsmällisesti ja sopivaa maattista formalismia käyttäen ja laatia yksinkertaisia todistuksia
- osaa laatia annetulle formaalille kielelle äärellisen automaatin, yhteydettömän kieliopin tms.
- osaa luetella säännöllisten ja yhteydettömien kielten perusominaisuudet ja osaa käyttää niitä esim. kielten säännöllisyyden tutkimiseen
- osaa selittää Churchin-Turingin teesin ja perustella sitä
- osaa selittää ratkeamattomuuden merkityksen, tunnistaa tyypilliset ratkeamattomat ongelmat ja osaa tehdä yksinkertaisia ratkeamattomuustodistuksia
- osaa määritellä luokat P ja NP sekä osaa nimetä NP-täydellisyyttä koskevat perustulokset ja osaa tehdä niiden perusteella yksinkertaisia päätelmiä; osaa nimetä ja määritellä joitain keskeisiä NP-täydellisiä ongelmia

Asiasisältö

FI:

- logiikan, joukko-opin ja muiden tietojenkäsittelytieteessä keskeisten matematiikan osa-alueiden perusteiden ja todistustekniikoiden kertaus
- säännölliset kielet, deterministiset ja epädeterministiset äärelliset automaatit, säännölliset lausekkeet; niiden sovellukset ja rajoitukset
- yhteydettömät kielet ja kieliopit; niiden sovellukset ja rajoitukset
- Turingin kone ja muut yleiset laskennan mallit, universaali Turingin kone, Churchin-Turingin teesi
- laskennallisen ongelman ratkeavuuden käsite, keskeiset ratkeamattomuustulokset
- laskennallisen ongelman polynominen aikavaativuus; NP-täydellisyys

Lisätiedot**FI: Suoritustavat**

Osallistuminen opetukseen tai erilliskoe.

Kurssiin kuuluu luentoja ja/tai videoita, laskuharjoituksia, ja kirjallisia kuulusteluja. Laskuharjoituksia voidaan tehdä itsenäisesti, pienryhmässä tai opettajan ohjaamassa tilaisuudessa. Osa harjoituksista voi olla tietokoneella suoritettavia ohjelmointitehtäviä. Harjoitustilaisuuksissa on läsnäolovelvollisuus silloin, kun tilaisuuden muoto edellyttää sitä.

Vaihtoehtoisesti opintojakson voi suorittaa erilliskokeella, jolloin siihen kuuluu ainoastaan kirjallinen kuulustelu.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Sekä harjoitustehtävät että kirjalliset kuulustelut otetaan arvostelussa huomioon. Kuulusteluilla on suurin vaikutus arvosanaa.

Arvosteluasteikko on 0-5.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Opiskelija tutustuu opintojakson aiheisiin luennoilla ja perehtymällä itsenäisesti opintojakson materiaaliin, oppikirjaan ja esim. verkosta löytyvään lisämateriaaliin. Opiskelija syventää osaamistaan tekemällä muodoiltaan ja vaativuudeltaan vaihtelevia harjoitustehtäviä, mitä tuetaan ohjatuilla harjoitustilaisuuksilla.

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi. Kurssi on avoin kaikkien muiden ohjelmien opiskelijoille.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Syyslukukausi, periodi I

Suositeltava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssi pidetään suomeksi. Kirjallinen materiaali on osin englanninkielistä.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali, kurssilla jaettava kirjallinen materiaali.

Opintojakso perustuu oppikirjaan Sipser: Introduction to the Theory of Computation, josta kuitenkin käsitellään vain osa.

Kirjallisuus

Sipser: Introduction to the Theory of Computation

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 4		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT20006 Ohjelmistotuotanto

TKT20006 Programvaruutveckling

TKT20006 Software Engineering

Lyhenne: OHTU

Ops-kaudet 2023-24, 2024-25, 2025-26

Voimassaoloaika alkaen 1.8.2023

Laajuus 5 op

Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Esitietovaatimuksena on kurssi Tietokannat ja Web-ohjelmointi (TKT20019) tai vastaavat tiedot.

Vastaavuudet muihin opintoihin

581259 Ohjelmistotuotanto

tai

AYTKT20006 Avoin yo: Ohjelmistotuotanto

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin suoritettuasi

- tunnet ohjelmistoprosessin, erityisesti ketterän prosessin vaiheet
- osaat soveltaa ketterän vaatimustenhallinnan työkaluja (product backlog, sprint backlog, user story),
- tunnistat tarpeen ohjelmistojen ominaisuuksien estimointiin ja tunnet joitakin menetelmiä sen suorittamiseen
- osaat kertoa mitä ohjelmiston arkkitehtuurijä ja pyritään kuvailla tavanomaisimpia arkkitehtuurimalleja
- tiedät miten arkkitehtuurisuunnittelu useimmiten tapahtuu ketterässä ohjelmistotuotannossa
- hallitset ohjelmiston sisäisen ja ulkoisen laadun käsitteet sekä joukon validoinnin ja verifioinnin tekniikoita, joilla näitä pyritään turvaamaan
- ymmärrät nopean tuotantosyklin edut, ja tunnet siihen tähtääviä teknologioita ja periaatteita (jatkuva integraatio ja tuotantoonvienti, tuotannossa tapahtuva testaaminen, DevOps)
- osaat kuvailla mitä käsitteellä Lean tarkoitetaan ja miten sitä sovelletaan ohjelmistotuotantoon
- osaat tunnistaa ohjelmistoprosessissa olevaa Lean-hukkaa
- osaat toimia ympäristössä, jossa ohjelmistokehitys tapahtuu hallitusti ja toistettavalla tavalla

Kurssi harjaannuttaa erityisesti seuraavissa yleisissä akateemisissa asiantuntijataidoissa: tiedonhakutaidot ja tiedon kriittinen arviointi, kestävyys-, vastuullisuus- ja tulevaisuusajattelun kehittäminen, ajanhallinta, rakentavan vuorovaikutuksen taidot. sekä systeeminen ajattelu ja strategiset taidot.

Asiasisältö

FI:

- Ohjelmistotuotannon historiaa
- Ohjelmistotuotantoprosessin vaiheet
- Ketterät menetelmät, erityisesti Scrum
- Ohjelmistojen vaatimusmäärittely
- Ketterän vaatimustenhallinnan työkalut (user story, backlog, A/B-testaus)
- Ohjelmistojen arkkitehtuuri
- Ohjelmistosuunnittelun periaatteita
- Ohjelmistojen laadunhallintatavan perusteet
- Ohjelmiston testauksen menetelmät
- Nopean tuotantosyklin mahdollistavat menetelmät (CI/CD, Devops, tuotannossa tapahtuva testaaminen)
- Leanin soveluttaminen ohjelmistotuotantoon
- Laajan skaalan ketterä- ja Lean-ohjelmistotuotanto

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Kurssi sopii kaikille ohjelmistokehityksen prosessista kiinnostuneille opiskelijoille, joilla on riittävät ennakotiedot.

- Tietojenkäsittelytieteen aineopintojen pakollinen kurssi.
- Avoin muiden koulutusohjelmien opiskelijoille.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Suoritustavat

- Kurssiin kuuluu luentoja, harjoituksia, harjoitustyö ja kirjallinen kuulustelu.
- Harjoituksia voidaan tehdä itsenäisesti, pienryhmässä tai opettajan ohjaamassa tilaisuudessa. Osa harjoituksista on tietokoneella suoritettavia ohjelmointitehtäviä.
- Harjoitustilaisuuksissa on läsnäolovelvollisuus silloin, kun tilaisuuden muoto edellyttää sitä.
- Harjoitustyö tehdään pienryhmissä.

Vaihtoehtoisesti kurssin voi suorittaa erilliskokeella, jolloin siihen kuuluu ainoastaan kirjallinen kuulustelu. Tämä vaihtoehto ei ole tarjolla Avoimen yliopiston kautta.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Harjoitustehtävät, harjoitustyö ja kirjalliset kuulustelut otetaan arvioinnissa huomioon. Kuulusteluilla on suurin vaikutus arvosanaan, mutta hyväksytty suoritus edellyttää myös ennalta ilmoitetun vähimmäismäärän tehtyjä harjoitustehtäviä sekä harjoitustyön hyväksyttyä suorittamista.

Arviointiasteikko on 1-5.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

Opiskelija tutustuu kurssin aiheisiin luennoilla ja perehtymällä itsenäisesti kurssimateriaaliin, oheislukemistoon ja esim. verkosta löytyvään lisämateriaaliin. Opiskelija syventää osaamistaan tekemällä muodoiltaan ja vaativuudeltaan vaihtelevia harjoitustehtäviä, mitä tuetaan ohjatuilla harjoitustilaisuuksilla.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi järjestetään syyslukukaudella, periodissa 2.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijat: Toisen opiskeluvuoden syksy, kurssien *Tietorakenteet ja algoritmit I ja II*, sekä *Tietokannat ja web-ohjelmointi* jälkeen.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssimateriaali suomeksi

Oppimateriaalit

FI: Kurssi perustuu opettajan laatimaan verkkomateriaaliin.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT20007 Ohjelmistoprojekti

TKT20007 Programvaruprojekt

TKT20007 Software Lab

Lyhenne: Ohjelmistotuota

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	10 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Esitetietovaatimuksena on kurssi Ohjelmistotuotanto sekä kaksi aineopinnot harjoitustyötä. **Suosittelavat valinnaiset opinnot**

Ohjelmointitekniikkaan, websovelluskehitykseen sekä konntiteknologiaan liittyvät kurssit

Pakolliset esitiedot

TKT20006 Ohjelmistotuotanto

Aineopinnot harjoitustyöt: Valitse vähintään 8 op seuraavista

Vastaavuudet muihin opintoihin

581260 Ohjelmistotuotantoprojekti

tai

AYTKT20007 Avoin yo: Ohjelmistotuotantoprojekti

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia osana ketterien periaatteiden mukaan toimivaa ohjelmistokehitystiimiä määrittelyä, suunnittelua, toteutusta, laadunhallintaa ja tuotannossa operointia edellyttävissä rooleissa.

Kurssi harjaannuttaa erityisesti seuraavissa yleisissä akateemisista asiantuntijataidoissa: tiedonhakutaidot ja tiedon kriittinen arviointi, kestävyys-, vastuullisuus- ja tulevaisuusajattelun kehittäminen, ajanhallinta, rakentavan vuorovaikutuksen taidot. sekä systeeminen ajattelu ja strategiset taidot.

Asiasisältö

FI: Ketteriän ohjelmistotuotannon teorian, menetelmien sekä työkalujen soveltaminen käytännön projekti-työskentelyssä.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

- Tietojenkäsittelytieteen aineopintojen pakollinen opintojakso.
- Opintojakso on tarkoitettu ainoastaan pääaineopiskelijoille sekä matemaattisten tieteiden koulutusohjelman tietojenkäsittelyteorian opintosuunnan opiskelijoille.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Suoritustavat

Opintojakso suoritetaan toteuttamalla pienryhmässä asiakkaan määrittelemä ohjelmisto.

Avoimen yliopiston toteutustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Opintojakson arviointi perustuu asiakkaan projektille antamaan arvosanaan, ohjaajan arvioon sekä projektiin osallistuneiden tekemään vertaisarvioon.

Arviointiasteikko on 1-5.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

Opiskelija tutustuu projektityöskentelyn eri osa-alueisiin ryhmätyöskentelyn muodossa. Ryhmä toimii itseorganisoidusti, ohjaajan mentoroimana.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Opintojakso järjestetään syys- ja kevätlukukausien aikana sekä kesällä.

Suosittelava suoritusaikajankohta tai -vaihe

Toisen opiskeluvuoden kevät tai kesä tai kolmannen opiskeluvuoden syksy, kurssin Ohjelmistotuotanto sekä kahden aineopintojen harjoitustyön jälkeen.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Oppimateriaalit

FI: Ei kirjallista materiaalia.

Osallistuminen opetukseen	10 op
Tapa 2	10 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen	10 op

TKT20013 Kandidaatin tutkielma

TKT20013 Kandidatavhandling

TKT20013 Bachelor's Thesis

Lyhenne: Kandidaatin tut

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	6 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi, englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Lea Kutvonen, Vastuuopettaja Emilia Oikarinen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Kirjoitat kandidaatin tutkielman ohjatusti

Esitiedot

FI: Tieteenalan keskeisin käsitteistö ACM curricula -kehystä soveltaen on tarjolla kandiohjelman muilla peruskursseilla. Esitietona on, että tätä taustatietoa hyödyntäen on mahdollista lukea asiantuntijoille kirjoitettuja tutkimusjulkaisuja ja hahmottaa omatoimisesti, miten esitettyjä käsitteellisiä ratkaisuja voidaan tulkitä konkreettisesti. Kandidatututkielman aihepiirit ovat opiskelijoille uusia ja siten edellytetään paineensietokykyä ja itsesäätelyä, jotta ohjaajan kanssa vaiheisiin jaettu työskentelyprosessi etenee vaaditussa aikataulussa.

Esitietovaatimuksena on, että riittävä tietojenkäsittelytieteen opintojen kypsyys on saavutettu, mikä tarkoittaa että pääosa pää- ja sivuaineopinnoista ja noin 130 opintopistettä on suoritettu ennen kurssin alkua. Tietorakenteet ja algoritmit I ja II -kurssien suoritus on välttämätön ehto kurssille hyväksymiseen.

Suosittelavat valinnaiset opinnot

Tutkielmatyöskentelyä tukevat erilaiset konkreettiset harjoitustyöt, erityisesti ohjelmistotuotantoprojekti, jossa ryhmätyönä ratkaistaan konkreettinen ohjelmistotarve. Tällaiset konstruktiot ovat olennaisessa roolissa eräissä tietojenkäsittelytieteen osien tutkimusmenetelmissä ja auttavat näkemään, miten testauksen ja muun arvioinnin kautta asteittain parannuksia hekemalla päästään parempiin ratkaisuihin. Vastaavalla syklisellä tavalla toimitaan myös tieteellisessä työskentelyssä, vaikka tavoitteet ja arviointitavat ovatkin projektiryhmää suuremman tiedeyhteisön eri syistä keräämiä.

Vastaavuudet muihin opintoihin

582204 Kandidaatin tutkielma

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin aikana opiskelija kehittää itselleen omakohtaisen työskentelyprosessin, joka valmistaa ja soveltuu maisteri- ja jatko-opintoihin, tutkimusyhteisön vuorovaikutteiseen tapaan tuottaa uutta tietoa sekä tutkimustuloksia hyödyntävän yritysmaailman asiantuntijatehtäviin.

Kurssilla opiskelija tutustuu oman alansa tieteellisen kirjallisen ja suullisen kommunikaation normeihin ja menetelmiin sekä tutustuu tutkimustiedon haun välineisiin oman tutkielmansa aihepiirinsä kautta. Opiskelija tuottaa valitsemastaan aihepiiristä tutkielman, niin että tutkimuskysymyksen kannalta merkittävät nä-

kökohdat argumentoidaan johdonmukaisesti ja olennaiseen keskittyen, käyttäen tieteenalan tarkkaa terminologiaa. Opiskelija käsittelee asiaa syventävästi (soveltaen, analysoiden tai arvioiden) ja jäsennehtynä lukijalle ymmärrettävään muotoon. Opiskelija tuottaa tutkielmaansa liittyn myös suullisen esitelmän, joka vastaa tieteellisen argumentoin, syvätason käsittelyn tavoitteisiin.

Kurssilla opiskelija oppii omatoimisesti kontrollloimaan omaa työskentelyprosessiaan tieteellisen tiedon hankkijana nykyaikaisin välinein ja jalostajana kirjalliseen ja suullisen esityksen muotoon. Hän oppii antamaan ja hyödyntämään vertaispalautetta näissä tehtävissä ja suhtautumaan kriittisesti julkaistuun tutkimustietoon ja sen laatuun. Hän ymmärtää tutkimusmenetelmien merkityksen tulosten uskottavuudelle ja osaa etsiä relevantteja julkaisusarjoja oman aihepiirinsä jatkuvaa seuraamista varten.

Kurssilla harjoitellut vuorovaikutustaidot valmistavat asiantuntijan työtehtäviin laaja-alaisesti. Tieteenalan yleinen luonne, sen eräät keskeiset tutkimusmenetelmät sekä teorian ja käytännön välinen suhde konkretisoituvat oman tutkielman aihepiirin systemaattisessa käsittelyssä. Yleiset tietotyövalmiudet, kuten argumentaatio- ja ongelmanratkaisutaidot, itsesäätely- ja yhteistyötaidot harjaantuvat. Lisäksi opiskelijan asiantuntija-identiteetti selkeytyy, kun ymmärrys aikaisempien opintojen antamista valmiuksista kasvattaa motivaatiota kehittää taitoja tavoitteellisesti eteenpäin. Reflektiotaidot ja itsensä johtamisen taidot harjaantuvat ohjauskeskustelujen kautta.

Asiasisältö

FI: Kaikille yhteisissä tapaamisissa käsitellään seuraavia aihepiirejä:

- liittymisen tutkijayhteisöön ja tutkijan tai asiantuntijan tapa toimia: tiede, tutkimus ja julkaiseminen;
- tutkimusjulkaisun tiedostava lukeminen;
- oman tutkielman kirjoittamisen prosessi;
- tutkimustiedon haun harjoittelu;
- tieteellisistä esitelmistä, etiikasta, oikeakielisyydestä ja työtavoista yhteisöissä keskustelu.

Ryhmässä jokainen tekee useita kirjoitusharjoituksia sekä pitää suullisen esitelmän:

- Essee kokoa tarkasteltavan aiheen keskeisen sisällön omin sanoin, mutta perustuu vain pieneen määrään alustavia, kokonaiskuvaa tukevia julkaisuja.
- Aine on kirjoitelma, jolla on tutkielman ulkoinen rakenne ja joka noudattaa kirjallisen esitystavan sääntöjä.
- Huolellisesti valmisteltu esitelmä oman tutkielman aihealueesta pidetään muille ryhmäläisille. Kiinnitetään huomiota aihepiirin jäsentämiseen tutkielmaa varten sekä suullisen esityksen muotoon.
- Tutkielmassa pyritään esitettävän asian syvempään ja monipuolisempaan ymmärtämiseen. Huomiota kiinnitetään tutkielmalle tyypilliseen aiheen jäsentelyyn ja sisällön kokoonpanotapaan.
- Kypsyysnäyte kirjoitetaan osana kurssia.

Harjoitusten aiheet pyritään ketjuttamaan toisiaan tukeviksi: yleiskatsaus, tarkempi fokusointi osa-alueeseen, käsittelyn monipuolistaminen varsinaiseksi tutkielmaksi.

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Opintojakso toteutetaan lähiopetuksena yhden lukukauden mittaisena kurssina.

Opintojakson aluksi muodostetaan kaikkien aloittajien kesken luento- ja keskustelutilaisuuksissa yleiskatsaus tieteellisestä prosessista, erilaisista tutkimusjulkaisujen lajeista ja tavoista arvioida niiden onnistumista. Lisäksi keskustellaan tieteellisten artikkeleiden luku- ja prosessointitavoista - ja kääntäen, tarkastellaan miten oma tutkielmateksti noudattaa samaa normistoa kuin luettavat julkaisut. Yhteiseen osuuteen kuuluu myös tutkimustiedon haun osuus, tutkimusetiikan perusteita ja normistokeskustelua oikeakielisyydestä.

Tutkielmat ja kypsyysnäytteet suoritetaan pienryhmissä, joita ohjaa kunkin erikoisalueen asiantuntija yhteistyössä saman alan kokeneemman ryhmän valvojan kanssa. Ohjaaja huolehtii siitä, että opiskelijan aiheen- ja tutkimuskysymyksenvalinta on sopivan kokoinen ja turvallinen saatavilla olevan tutkimuskirjallisuuden haastavuuden suhteen. Ohjaaja antaa säännöllisesti palautetta prosessikirjoittamistyyllisesti etene-

vän työskentelyn tuloksista ja huolehtii, että ryhmä harjaantuu vertaispalauteen hyödyntämisessä. Tutkielmien arviointiin osallistuu myös ryhmän valvoja.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Tutkielma arvioidaan asteikolla 1-5 noudattaen rubriikkia sivulla https://studies.helsinki.fi/sites/default/files/inline-files/Kandidaatintutkielman_arvosteluperusteet.pdf

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Opiskelijan toiminta:

- osallistuminen järjestettyihin yhteisöllisiin tapahtumiin;
- aktiivinen pyrkimys raportoida tutkielman (tai muun harjoitteen) edistymistä ja suunnitelmia seuraavista askeleista sekä hakea näihin palautetta sekä ohjaajalta että vertaisilta;
- aktiivinen tutustuminen laitoksen niihin tutkimusryhmiin, joiden teemat ovat lähellä omia kiinnostuksen kohteita, sekä ryhmän julkaisuja lukemalla että hakeutumalla keskustelemaan ryhmän tutkijoiden kanssa;
- palautteen positiivinen vastaanottaminen ja hyödyntäminen, vastaamalla kuitenkin itse omien tuotosten laadusta;
- oman työskentelyprosessin aktiivnen kehittäminen.

Opettajan toiminta:

- kurssin alun keskustelut tai luennot yhteisistä tavoitteista, toimintatavoista ja tutkijayhteisön arvoista, mukaan lukien rohkaiseminen erilaisten työskentelytekniikoiden kokeiluun, rohkaiseminen omien kirjoitusasenteiden, vahvuuksien ja heikkouksien etsimiseen itsereflektiomenetelmillä ja ryhmässä,
- kirjaston tuottama tiedonhakuharjoitus,
- ohjaajan ja opiskelijan kahdenkeskiset tapaamiset,
- ohjausryhmän yhteiset vertaispalaute- ja esitelmätilaisuudet,
- kirjallinen ja suullinen palaute kirjallisista harjoitteista ja kypsyysnäytteestä.

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen kurssi.

Opintojakso on tarjolla myös Matemaattisten tieteiden kandiohjelman tietojenkäsittelyteorian opiskelijoille ja BSc Science -ohjelman tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Järjestetään sekä syys- että kevätlukukaudella joka vuosi (periodit I+II, sekä III+IV). Kurssille hakeminen tapahtuu edellisen lukukauden puolella (huhtikuu - toukokuun puoliväli syksyn kurssille ja lokakuu-marraskuun puoliväli kevään kurssille).

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Suosittelaa suoritettavaksi kun muut pakolliset kandiohjelman kurssit on suoritettu. Kurssin luento-osuuteen voi osallistua vapaasti, mutta varsinaiseen ryhmässä tapahtuvaan, koko lukukauden kestävään tutkielmaohjaukseen osallistuminen vaatii kurssipaikan saamista (tarkempi ohjeistus hakemisesta kurssin verkkosivulla).

Osallistumista suunnitellessa kannattaa huomioida, että kokonaisuus kahdelle periodille sijoitettuna vastaa lähes puolipäivätyötä.

Opintokokonaisuus

TKT2 - Aineopintojen opintojaksot (Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma)

Mahdolliset opetuskielet

Luennot ovat suomeksi. Luentomateriaalia on tarjolla englanniksi.

Ohjausryhmiä on tarjolla suomeksi, ruotsiksi ja mahdollisesti englanniksi.
Koulusivistyskieli asettaa vaatimuksia kypsyysnäytteen ja tutkielman kielille.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali, kurssilla jaettava kirjallinen materiaali, verkon kautta itsenäisesti löydettävä informaatio.

Pakollinen: Kurssisivulla ja ryhmissä annetut esitystapaohjeet.

Suositeltava: Justin Zobel: Writing for Computer Science.

Suositeltava: Ryhmän ohjaajan antamat ohjeet seurattavista julkaisufoorumeista tai tutkimusryhmistä.

Hyväksilukuohjeet

FI: Kypsyysnäytettä ja tutkielmaa ei voi hyväksilukea. Äidinkielen ja tieteellisen haun hyväksilukeminen ei muuta kurssilla vaadittua työmäärää.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		6 op
Osallistuminen opetukseen		6 op

TKT20014 Kypsyysnäyte LuK

TKT20014 Mognadsprov NaK

TKT20014 Maturity Test in BSc

Lyhenne: Kypsyysnäyte Lu

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	0 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Lea Kutvonen, Vastuupettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Luonnontieteet

Vastaavuudet muihin opintoihin

50036 Suomenkielinen kypsyysnäyte LuK

tai

50037 Ruotsinkielinen kypsyysnäyte LuK

tai

50038 Englanninkielinen kypsyysnäyte LuK

Lisätiedot

FI: Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.

SV: Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.

EN: Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.

Hyväksilukuohjeet**FI:** Ei korvattavissa.**SV:** Ei korvattavissa.**EN:** Ei korvattavissa.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		0 op
Osallistuminen opetukseen		0 op
Tapa 2		0 op
Tentti		0 op
Tapa 3		0 op
Itsenäinen työskentely		0 op

TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II**TKT200012** Datastrukturer och algoritmer II**TKT200012** Data Structures and Algorithms II

Lyhenne: Tira II

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti**FI:** Opi suunnittelemaan tehokkaita algoritmeja**Esitiedot****FI:** Esitietoina ovat kurssin Tietorakenteet ja algoritmit I tiedot (ja kyseisen kurssin esitiedot).**Vastaavuudet muihin opintoihin**

AYTKT200012 Avoin yo: Tietorakenteet ja algoritmit II

Osaamistavoitteet**FI:** Kurssin jälkeen opiskelija

- tuntee tasapainotetun binäärihakupuun ja keon toimintaperiaatteet
- osaa käyttää dynaamista ohjelmointia algoritmien suunnittelussa
- tuntee algoritmeja lyhimpien polkujen etsimiseen verkossa
- osaa käsitellä tehokkaasti suunnattuja syklittömiä verkkoja
- tuntee union-find-rakenteen ja osaa käyttää sitä pienimmän virittävän puun etsimiseen
- osaa määrittää verkon maksimivirtauksen ja tehdä siihen liittyviä palautuksia

Asiasisältö

FI: Tasapainotettu binäärihakupuu ja keko
Dynaaminen ohjelmointi algoritmien suunnittelussa

Lyhimpien polkujen etsiminen verkossa

Suunnattujen syklittömien verkkojen käsittely

Union-find-rakenne ja pienimmän virittävän puun etsiminen

Verkon maksimivirtaus ja siihen liittyvät palautukset

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmät

Kurssi sopii kaikille tietorakenteista ja algoritmeista kiinnostuneille.

- Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Suoritustavat

Kurssi toteutetaan MOOC-kurssina ja sen voi suorittaa kokonaan verkossa. Kurssiin saattaa kuulua myös luentoja ja pajaohjausta.

Vaihtoehtoisesti opintojakson voi suorittaa erilliskokeella, jolloin siihen kuuluu ainoastaan kirjallinen kuu-
lustelu.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arvosteluasteikko on 1-5. Arvostelu perustuu MOOC-ympäristössä ratkottaviin tehtäviin tai erilliskokeeseen.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Automaattisesti arvosteltavat tehtävät MOOC-ympäristössä

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi järjestetään syys- ja kevätlukukaudella periodeissa 2 ja 4.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä tai toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi

Vanhentuminen

Normaalit säännöt

Mahdolliset opetuskielet

Suomi

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali MOOC-ympäristössä

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op

Tapa 2	5 op
Tentti	5 op
Tapa 3	5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen	5 op

TKT20016 Laskentaympäristöt

TKT20016 Beräkningsplattformar

TKT20016 Computing platforms

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi, englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Leena Salmela, Vastuuopettaja Emilia Oikarinen, Vastuuopettaja Tiina Niklander, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi laskentaympäristöjen ja käyttöjärjestelmien piirteet ja käyttökohteet

EN: Learn key features of computing platforms and operating systems

Esitiedot

FI:

- Tietokone ja Internet -kurssi tai vastaavat tiedot
- Ohjelmoinnin perusteet ja jatkokurssi (Python) tai vastaavat tiedot

Lisäksi suositellaan vahvasti

- Tietorakenteet ja algoritmit 1 tai vastaavat tiedot

EN:

- Computer and Internet -course or similar knowledge
- Introduction to Programming and Advanced course in Programming (Python) or similar knowledge

Strongly recommended to have also

- Data Structures and Algorithms 1 or similar knowledge

Vastaavuudet muihin opintoihin

TKT20003 Käyttöjärjestelmät

tai

BSCS2003 Operating Systems

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen osaat

- kuvailla laskentaympäristöjen piirteitä ja valita niistä sopivan annettuun ongelmaan

- selittää yhden tietokoneen ympäristön (käyttöjärjestelmän) rakenteen ja toimintaperiaatteen
- selittää useamman tietokoneen muodostaman laskentaympäristön (virtuaalikoneet, kontit, pilvi) rakenteen ja toimintaperiaatteen
- kuvailla, kuinka käyttöjärjestelmä hallinnoi prosesseja ja säikeitä sekä vuorottaa niitä
- analysoida eri vuoronantotekniikoiden etuja ja haittoja
- selittää rinnakkaisuuden tarpeen
- käyttää lukkoja yksinkertaisten rinnakkaisuusongelman ratkaisemiseen
- tunnistaa prosessien välisen kommunikoinnin haasteet ja kuvata eri ratkaisuvaihtoja (synkroninen, asynkroninen, muistin kautta, viestin välitys)
- kuvailla virtuaalimuistin toteutuksen yleisperiaatteet
- selittää tiedostojärjestelmän ja sen osien perusrakenteen
- tunnistaa laskentaympäristön tietoturvan haasteet.

EN: After the course you can

- describe different computing platforms and select a suitable platform for a given problem
- explain the structure and functionalities of a single computer platform (operating system)
- explain the structure and functionalities of a computing platform composed of multiple computers (virtual machines, containers, cloud)
- describe how operating system manages and controls processes and threads, as well as, how it schedules them
- analyze advantages and disadvantages of different scheduling mechanisms
- justify the need for concurrency control
- use locks to solve simple concurrency problems
- recognize the challenges of inter-process communication and describe different alternatives for solving them (synchronous, asynchronous, shared memory, message passing)
- describe the general principles of virtual machine implementations
- explain the features and key elements of a file system
- recognize the challenges related to security in computing platforms

Asiasisältö

FI:

- Laskentaympäristön rakenne ja toimintaperiaatteet
- Prosessit ja säikeet
- Vuoronanto
- Muistin hallinta, virtuaalimuisti
- Prosessien välinen kommunikointi
- Lukot, poissulkemisiongelma, synkronointiongelma, lukkiutuminen ja nälkiintyminen
- Tiedostojärjestelmä ja tiedostojen hallinta
- Laskentaympäristöjen tietoturva

EN:

- Overview of computing environments' structure and functionalities
- Processes and threads
- Scheduling
- Memory management, virtual memory
- Inter process communication
- Locks, mutual exclusion, synchronization, deadlocks and starvation
- File systems and file management
- Security in computing platforms and environments

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Osallistuminen opetukseen tai tentti.

Kurssiin kuuluu luentoja ja/tai videoita, opiskelijan itsenäisesti suoritettavia osuuksia ja kirjallisia töitä. Kurssin materiaali ja opetus on englanniksi.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssin arviointi perustuu ratkaistuihin tehtäviin ja aktiiviseen osallistumiseen harjoitusryhmissä, mahdollisesti muihin valinnaisiin tehtäviin, sekä kurssikokeeseen.

Kurssin voi suorittaa myös pelkästään tentillä, jolloin arvosana määrittyy ainoastaan tentin perusteella.

Kurssi arvioidaan asteikolla 0-5.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Luennot, itsenäinen työskentely harjoitusten parissa, pienryhmäkeskustelut harjoitusryhmissä, koe.

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi. Pakollinen osa tietojenkäsittelytieteen aineopintokokonaisuutta, jos muun ohjelman opiskelija suorittaa tietojenkäsittelytieteen aineopintokokonaisuuden.

Kurssi on avoin kaikkien muiden ohjelmien opiskelijoille.

Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi on yhden periodin mittainen kurssi keväisin, periodi III.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssi pidetään englanniksi, mutta osa harjoitusryhmistä voidaan pitää suomeksi. Kirjallinen materiaali on englanninkielistä.

EN: Completion methods

Participation in teaching or general examination.

Teaching course contains lectures and/or videos, self-study modules/exercises and writing tasks.

Course organised via the Open university might differentiate from this description.

Assessment practice and criteria

Assessment is based on the solved problems and active participation in weekly exercise sessions, other possibly optional tasks, and the course exam.

Course can be also done by a general examination, in which case the grade is based on the exam only.

Course grading scale is 0-5.

Activities and methods in support of learning

Lectures, independent study and working with exercise problems, small group discussions during exercise sessions, exam

Target groups

Compulsory subject-level course in the Bachelor programme of Computer Science and Computer and Data Science study track in the Bachelor Programme in Science.

Compulsory course for all students doing the subject-level module of Computer Science.

Course is available for all degree students, exchange students, and students of open university.

Teaching period when the course will be offered

One period course offered every Spring in period III.

Recommended time or stage of studies for completion

Recommended to be done during second study year in the Bachelor Programme of Computer Science and in the Bachelor Programme of Science.

Study module

Subject module of Computer Science

Language of instruction

Course is given in English. Some of the parallel exercise groups might be given in Finnish. All material is in English.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali, kurssilla jaettava kirjallinen materiaali, verkon kautta itsenäisesti löydettävä informaatio. Lisäksi kaikilla opiskelijoilla tulisi olla käyttöjärjestelmiä käsittelevä kirja käytettävissään, esimerkiksi

- Stallings, Operating Systems - Internals and Design Principles, 9th ed, Pearson 2018
- Arpaci-Dusseau and Arpaci-Dusseau. Operating Systems: Three Easy Pieces, 2018 (Version 1.00)

EN: Online material, material distributed at course, material found in the internet.

Student should have access to a course book about operating systems, for example

- Stallings, Operating Systems - Internals and Design Principles, 9th ed, Pearson 2018
- Arpaci-Dusseau and Arpaci-Dusseau. Operating Systems: Three Easy Pieces, 2018 (Version 1.00)

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi

TKT20019 Databaser och webbprogrammering

TKT20019 Databases and Web Programming

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi

Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi toteuttamaan tietokantaa käyttävä web-sovellus

Esitiedot

FI: Esitietoina on Ohjelmoinnin perusteet ja jatkokurssi sekä Tietokantojen perusteet tai vastaavat tiedot.

Vastaavuudet muihin opintoihin

TKT20011 Aineopintojen harjoitustyö: Tietokantasovellus

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija

- ymmärtää web-sovellusten taustalla olevat perusideat
- osaa toteuttaa tietokantaa käyttävän web-sovelluksen
- osaa käyttää versionhallintaa ja siirtää sovelluksen tuotantoon
- osaa ottaa tietoturvan huomioon web-sovelluksen kehityksessä

Asiasisältö

FI: Web-sovellusten taustalla olevat ideat
Tietokantaa käyttävän web-sovelluksen toteuttaminen

Versionhallinnan käyttäminen

Web-sovelluksen siirtäminen tuotantoon

Tietoturva web-sovelluskehityksessä

Lisätiedot

FI:

Suoritustavat

Kurssilla on verkkomateriaali ja sen voi suorittaa kokonaan verkossa. Kurssiin saattaa kuulua myös luentoja ja pajaohjausta.

Kurssin voi suorittaa joko ohjatusti viikkoaikataulun mukaisesti tai itsenäisenä suorituksena.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arvosteluasteikko on 1-5. Arvostelu perustuu opiskelijan toteuttamaan web-sovellukseen.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Verkkomateriaali ja pajaohjaus

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Kurssi sopii kaikille web-sovellusten toteuttamisesta kiinnostuneille.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi järjestetään kaikissa opetusperiodeissa.

Suosittelava suoritajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä tai toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi

Vanhentuminen

Normaalit säännöt

Mahdolliset opetuskielet

Suomi

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

Lyhenne: Cyber Security

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Nikolaj Tatti, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: There are no specific prerequisites. General understanding of computer systems and networks are recommended.

Vastaavuudet muihin opintoihin

A5823951 Avoin yo: Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

tai

AYTKT200091en Open uni: Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

Vastaavuudet (vapaa kuvauskenttä)

EN: Cyber Security Base courses 1-3:

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security, 1 cr (TKT200091)
- Cyber Security Base: Securing Software, 3 cr (TKT200092)

- Cyber Security Base: Course Project I, 1 cr (TKT200093)
- are equivalent to Introduction to Cyber Security, 5 cr (TKT20009).

Osaamistavoitteet

EN: Upon completing the course the student will be able to

- explain to the current status of cyber security, and
- defend why cyber security is needed.

Asiasältö

EN: This introduction course will introduce you to relevant issues in cyber security. These issues include

- the stakeholders' and users' ability to disrupt the functionality of a system
- foundations of internet protocols
- basics of cryptography
- short history of malware and hacking
- corporate responsibilities and liabilities, and
- the never-ending software crisis that is related to the increasing amount of software and maintenance.

Lisätiedot**EN: Completion methods**

Grading is based on the online essays and quizzes.

Assessment practices and criteria

The grading scale is pass/fail.

Completing quizzes, and essays will reward points. Students must obtain 85% of total points to pass the course.

Activities and teaching methods in support of learning

The course is a MOOC course with the study material available online.

A support channel (online chat) is provided.

Target groups

The course is intended for Bachelor's students. Available also to students from different degree programmes.

Suitable for exchange students.

Timing**Recommended time/stage of studies for completion**

The course is recommended to be completed during the 2nd year for Bachelor's students.

Term/teaching period when the course will be offered

The MOOC course can be completed throughout the year. The recommended schedule is in the autumn (1st or 2nd period).

Study module

The course is part of the Bachelor Programme in Computer Science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

Oppimateriaalit**EN:** The course material consists of

- online material (<https://cybersecuritybase.mooc.fi/>), and
- several external online materials (articles, videos). These links are specified in the course material.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software**TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software****TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software****Lyhenne: Cyber Security**

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	3 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Nikolaj Tatti, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot**EN:** The course has the following prerequisites:

- Cyber security base: Introduction to Cyber Security is recommended.
- Completing the course requires completing several mandatory programming exercises in Python.

Suosittelut esitiedot

TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

Vastaavuudet muihin opintoihin

A5823952 Avoin yo: Cyber Security Base: Securing Software

tai

AYTKT200092en Open uni: Cyber Security Base: Securing Software

Vastaavuudet (vapaa kuvauskenttä)**EN:** Cyber Security Base courses 1-3:

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security, 1 cr (TKT200091)
- Cyber Security Base: Securing Software, 3 cr (TKT200092)
- Cyber Security Base: Course Project I, 1 cr (TKT200093)

are equivalent to Introduction to Cyber Security, 5 cr (TKT20009).

Osaamistavoitteet

EN: Upon completing the course the student will be able to

- explain the principles of developing web applications,
- create basic web applications,
- identify typical security issues that are related to such applications,
- explain how such issues are discovered and mitigated.

Asiasisältö

EN: This course focuses on security issues related to interconnected software. You will learn

- the principles of developing web applications,
- typical security issues that are related to such applications, and
- how such issues are discovered and mitigated.

Lisätiedot

EN: Completion methods

Grading is based on the online essays, quizzes, and programming exercises.

Assessment practices and criteria

The grading scale is pass/fail.

Completing programming exercises, quizzes, and essays will reward points. Students must obtain 85% of total points to pass the course.

Activities and teaching methods in support of learning

The course is a MOOC course with the study material available online.

A support channel (online chat) is provided.

Target groups

The course is intended for Bachelor's students. Available also to students from different degree programmes.

Suitable for exchange students.

Timing

Recommended time/stage of studies for completion

The course is recommended to be completed during the 2nd year for Bachelor's students.

Term/teaching period when the course will be offered

The MOOC course can be completed throughout the year. The recommended schedule is in the autumn (1st or 2nd period).

Study module

The course is part of the Bachelor Programme in Computer Science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

Oppimateriaalit**EN:** The course material consists of

- online material (<https://cybersecuritybase.mooc.fi/>), and
- several external online materials (articles, videos). These links are specified in the course material.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		3 op
Osallistuminen opetukseen		3 op
Tapa 2		3 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		3 op

TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I**TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I****TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I**

Lyhenne: Cyber Security

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Nikolaj Tatti, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot**EN:** The course has the following prerequisites:

- The following courses in the Cyber Security Base course series are highly recommended:
- Introduction to Cyber Security
- Securing Software
- Completing the course requires programming a web application in Python.

Suosittelut esitiedot

TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software

TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

Vastaavuudet muihin opintoihin

A5823953 Open uni: Cyber Security Base: Course Project I

tai

AYTKT200093en Open uni: Cyber Security Base: Course Project I

Vastaavuudet (vapaa kuvauskenttä)

FI: Cyber Security Base courses 1-3:

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security, 1 cr (TKT200091)
- Cyber Security Base: Securing Software, 3 cr (TKT200092)
- Cyber Security Base: Course Project I, 1 cr (TKT200093)

are equivalent to Introduction to Cyber Security, 5 cr (TKT20009).

SV: Cyber Security Base courses 1-3:

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security, 1 cr (TKT200091)
- Cyber Security Base: Securing Software, 3 cr (TKT200092)
- Cyber Security Base: Course Project I, 1 cr (TKT200093)

are equivalent to Introduction to Cyber Security, 5 cr (TKT20009).

EN: Cyber Security Base courses 1-3:

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security, 1 cr (TKT200091)
- Cyber Security Base: Securing Software, 3 cr (TKT200092)
- Cyber Security Base: Course Project I, 1 cr (TKT200093)

are equivalent to Introduction to Cyber Security, 5 cr (TKT20009).

Osaamistavoitteet

EN: Upon completing the course the student will be able to

- create basic web application,
- explain and create typical security issues with web application,
- explain and mitigate such issues.

Asiasisältö

EN: This course is project work. The participants will construct a web server with security flaws, point out the flaws in the project, and provide the steps to fix them.

Lisätiedot

EN: Completion methods

Grading is based on the final report.

Assessment practices and criteria

The grading scale is pass/fail.

To pass the course the student must complete the project, write the essay reporting the findings, and participate in peer review.

Activities and teaching methods in support of learning

The course is a MOOC course with the study material available online.

A support channel (online chat) is provided.

Target groups

The course is intended for Bachelor's students. Available also to students from different degree programmes.

Suitable for exchange students.

Timing

Recommended time/stage of studies for completion

The course is recommended to be completed during the 2nd year for Bachelor's students.

Term/teaching period when the course will be offered

The MOOC course can be completed throughout the year. The recommended schedule is in the autumn (1st or 2nd period).

Study module

The course is part of the Bachelor Programme in Computer Science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

EN: The course material consists of

- online material (<https://cybersecuritybase.mooc.fi/>), and
- several external online materials (articles, videos). These links are specified in the course material.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT20009 Tietoturvan perusteet

TKT20009 Introduktion till datasäkerhet

TKT20009 Introduction to Cyber Security

Lyhenne: Tietoturvan per

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Nikolaj Tatti, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: Experience in Python is strongly recommended.

Suosittelut esitiedot

TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

Vastaavuudet muihin opintoihin

582215 Tietoturvan perusteet

tai

AYTKT20009 Avoin yo: Tietoturvan perusteet

tai

TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I

TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software

TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

Osaamistavoitteet

EN: Upon completing the course the student will be able to

- explain to the current status of cyber security, and
- defend why cyber security is needed.
- explain the principles of developing web applications,
- create basic web applications,
- identify and create typical security issues that are related to such applications,
- explain and mitigate such issues

Asiasisältö

EN: The course consists of three separate MOOC courses.

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security, 1 cr (TKT200091): An introduction course will introduce you to relevant issues in cyber security. These issues include the stakeholders' and users' ability to disrupt the functionality of a system, foundations of internet protocols, basics of cryptography, short history of malware and hacking, corporate responsibilities and liabilities, and the never-ending software crisis that is related to the increasing amount of software and maintenance.
- Cyber Security Base: Securing Software, 3 cr (TKT200092): This course focuses on security issues related to interconnected software. You will learn the principles of developing web applications, typical security issues that are related to such applications, and how such issues are discovered and mitigated.
- Cyber Security Base: Course Project I, 1 cr (TKT200093): a project work. The participants will construct a web server with security flaws, point out the flaws in the project, and provide the steps to fix them.

Lisätiedot**EN: Completion methods**

The course is equivalent to the following 3 courses

- Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security (TKT200091)
- Cyber Security Base: Securing Software (TKT200092)
- Cyber Security Base: Course Project I (TKT200093)

These courses are individual courses, and can be done out-of-order. No grouping is required, and the individual 3 courses are to be used in SISU as is. The code (TKT20009) is primarily used for transfer credits.

Assessment practices and criteria

The grading scale is pass/fail.

The student must pass all 3 aforementioned courses.

Activities and teaching methods in support of learning

The course is a MOOC course with the study material available online.

A support channel (online chat) is provided.

Target groups

The course is intended for Bachelor's students. Available also to students from different degree programmes.

Suitable for exchange students.

Timing

Recommended time/stage of studies for completion

The course is recommended to be completed during the 2nd year for Bachelor's students.

Term/teaching period when the course will be offered

The MOOC courses can be completed throughout the year. The recommended schedule is in the autumn (1st or 2nd period).

Study module

The course is part of the Bachelor Programme in Computer Science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

EN: <https://www.mooc.fi/en/>

Hyväksilukuohjeet

EN: If you apply for substitutions, apply for the 5 cr course.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		3 op
Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT20015 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta

TKT20015 Databehandling och samhällen

TKT20015 Computing and Society

Lyhenne: CSOC

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Patrik Floreen, Vastuuopettaja Kai Korpimies, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi tietojenkäsittelyn yhteiskunnallisesta ulottuvuudesta.

EN: Learn about the societal dimension of computing.

Esitiedot

FI: Ei edeltäviä yliopisto-opintoja. Tarvitset yleistietoa sekä valmiudet lukea englanninkielistä tekstiä.

EN: No previous university studies. You need general knowledge and readiness to read texts in English.

Vastaavuudet muihin opintoihin

BSCS2002 Computing and Society

tai

TKT10001 Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen

tai

AYTKT10001 Avoin yo: Johdatus tietojenkäsittelytieteeseen

tai

TKT200151 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, perusteet

TKT200152 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, jatkokurssi

Osaamistavoitteet

FI: *Kurssin jälkeen opiskelija:*

Osaa **tunnistaa ja selittää** keskeisiä tietojenkäsittelyn yhteiskunnallisia vaikutuksia. Tätä varten opiskelija on tutustunut tarpeellisessa määrin alan historiaan ja ajankohtaisiin ilmiöihin. Osaa **tunnistaa ja kuvaila** eräitä keskeisiä yksityisyyteen, turvallisuuteen ja kestäväan kehitykseen liittyviä riskejä. Osaa **tunnistaa ja kuvailla** eräitä lähestymistapoja ja menetelmiä, joilla riskejä voidaan yrittää hallita. Osaa **luetella** eräitä lainsäädännön saavutettavuudelle asettamia vaatimuksia. Osaa syvällisemmin **arvioida ja analysoida** tiettyjä keskeisiä yhteiskunnallisia vaikutuksia valittuihin aiheisiin liittyen.

Osaa **kuvailla** tietojenkäsittelytieteen olemusta ja sen asemaa muiden tieteenalojen joukossa.

Osaa **selittää**, mistä tietojenkäsittelyn etiikassa ja alan ammattilaisten yhteiskunnallisessa vastuussa on kyse. Osaa **tunnistaa** eräitä keskeisiä alan ammatillisia ja muita järjestöjä. Osaa **kuvailla** eettisten ohjeistojen merkitystä ja **luetella** ainakin kahden keskeisen ohjeiston sisällön pääkohtia. Osaa **soveltaa** eettisiä näkökohtia tietojenkäsittelyyn.

Osaa **tunnistaa ja selittää** eräitä keskeisiä periaatteita, jotka liittyvät tekijänoikeuksiin, ohjelmistolisensseihin ja -patentteihin. Osaa **kuvailla**, mistä avoimen lähdekoodin filosofiassa on kyse ja **tunnistaa** eräitä avoimen lähdekoodin lisenssejä. Osaa **luetella** eräitä keskeisimpiä tietosuojalainsäädännön yksilölle antamia oikeuksia ja sen tietojenkäsittelyn ammatillisille asettamia velvollisuuksia. Osaa syvällisemmin **analysoida** tiettyjä keskeisiä juridisia kysymyksiä valittuihin aiheisiin liittyen.

Kurssi harjaannuttaa erityisesti seuraavissa yleisissä akateemisista asiantuntijataidoissa: akateeminen kirjoittaminen, tiedonhakutaidot ja tiedon kriittinen arviointi, eettisen ajattelun, kestävyys-, vastuullisuus- ja tulevaisuusajattelun sekä systeemisen ajattelun kehittäminen, ajanhallinta, itsereflektointitaidot sekä rakentavan vuorovaikutuksen taidot.

EN: *After the course, a student:*

Can **identify and explain** central societal implications of computing. For this, the student has to a sufficient extent made acquaintance with the history of the field and current phenomena. Can **identify and describe** some central risks related to privacy, security and sustainability. Can **identify and describe** some approaches and methods for controlling the risks. Can **list** some legal requirements for accessibility. Can more profoundly **assess and analyze** some central societal implications for selected topics.

Can **describe** the essence of computer science and its position among other areas of research.

Can **explain** what computer ethics and professional societal responsibility are about. Can **identify** some of the field's central professional and other organizations. Can **describe** the importance of codes of ethics and **list** main points of at least two major codes of ethics. Can **apply** ethical considerations to computing.

Can **identify and explain** some central principles related to copyright, software licenses and software patents. Can **describe** what the philosophy of open sources software is about and can **identify** some licenses for open source software. Can **list** some central rights for individuals ensured by the data protection regulation and requirements for computing professionals posed by the regulation. Can more profoundly **analyze** some particular central legal questions in relation to the given topics.

The course gives training in especially the following academic expert skills: academic writing, searching for information and its critical assessment, ethical thinking, development of thinking about sustainability, responsibility and the future, systems thinking, time management, self-reflection skills and constructive interaction.

Asiasisältö

FI: Tieto- ja viestintätekniikan historiaa ja ajankohtaisia ilmiöitä, kuten tekoäly, esineiden internet, big data. Tietojenkäsittelytieteen määrittelyä, sen asema muiden tieteiden joukossa.

Tietojenkäsittelyalan ammatillisia ja tieteellisiä järjestöjä; standardointijärjestöt.

Tietoyhteiskunta: tietojenkäsittely ja demokratia, sosiaalinen media, sananvapaus, digitaalinen kuilu, saatavuus.

Tietojenkäsittely ja kestävä kehitys.

Yksityisyys ja tietoturva: yksityisyyden ja tietoturvan filosofisia perusteita, riskit kuten yksityisyyssloukkaukset, tietorikollisuus ja tietoyhteiskunnan haavoittuvaisuus, tietosuojalainsäädännön alan ammattilaisille asettamia vaatimuksia, tietokokoelmien pseudonymisointi ja anonymisointi.

Tietojenkäsittelyn etiikka, ml. tekoälyn etiikka: eettisiä ohjeistoja, eräitä keskeisiä eettisiä kysymyksiä, mm. alan ammattilaisten vastuu ja yleisen edun merkitys.

Immateriaalioikeudet sekä avoin koodi ja data: immateriaalioikeuden filosofisia perusteita, tekijänoikeudet, ohjelmistopatentit ja -lisenssit, tavaramerkit ja liikesalaisuudet, avoin saatavuus, avoin data ja avoin lähdekoodi (free and open source software).

EN: History and current phenomena in information and communication technology (ICT), such as artificial intelligence, internet of things, big data.

Definition of computer science and its position among other areas of research.

Professional and scientific organizations in the field of computing; standardization bodies.

Information society: computing and democracy, social media, freedom of search, digital divide, accessibility.

Computing and sustainability.

Privacy and security: philosophical basis for privacy and security, risks such as privacy violations, computer crime and vulnerability of the information society, requirements for computing professionals posed by the data protection regulation, pseudonymization and anonymization of data collections.

Ethics of computing, including ethics of artificial intelligence: codes of ethics, some central ethical questions such as the responsibilities of professionals in the field and the importance of public interest.

Intellectual property rights as well as free and open source software and open data: philosophical basis for intellectual property rights, copyright, software patents and software licenses, trademarks and trade secrets, open data, free and open source software.

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Osallistuminen opetukseen (kurssia ei voi suorittaa erilliskokeella).

Kurssista on kaksi versiota: läsnäolokurssi ja verkkokurssi (joka toteutetaan kahdessa osassa TKT200151 ja TKT200152).

Kurssiin kuuluu opiskelijan itsenäisesti suoritettavia osuuksia ja kirjallisia töitä sekä vertaisarviointia. Kursin materiaali on osittain englanniksi.

Molemmissa versioissa on ensin verkossa suoritettava osuus, jossa on verkkotentti.

Läsnäolokurssilla on ryhmätöitä ja suullisia esityksiä, jotka vaativat läsnäoloa. Läsnäolokurssin yhteydessä voi suorittaa englannin kielen opintoja kurssiin integroituna. Kieliopinnot vaativat läsnäoloa.

Verkkokurssiversio voidaan suorittaa kokonaisuudessaan verkossa.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kirjalliset työt ovat pakolliset. Erikseen suoritettavat osuudet on suoritettava hyväksytysti. Läsnäolokurssilla on osallistuttava suullisiin esityksiin.

Kirjoitukset arvioidaan; tukena arviointiin käytetään vertaisarviointia. Myös vertaisarvioinnin tasoa ja opiskelijan aktiivisuutta kurssilla voidaan arvioida. Läsnäolokurssilla suulliset esitykset arvioidaan. Verkkotentti arvioidaan.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Vertaispalautteet ja opettajien palautteet.

Läsnäolokurssilla ryhmätyö ja palauteen antaminen ja saaminen suullisista esityksistä tukevat oppimista.

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman pakollinen aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi. Pakollinen osa tietojenkäsittelytieteen aineopintokokonaisuutta, jos muun ohjelman opiskelija suorittaa tietojenkäsittelytieteen aineopintokokonaisuuden.

Bachelor of Science -ohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi BSC2002 ja tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman kurssi TKT20015 vastaavat toisaan.

Kurssi sopii kaikille tietojenkäsittelytieteen yhteiskunnallisesta ulottuvuudesta kiinnostuneille.

Kurssi on avoin kaikkien muiden ohjelmien opiskelijoille. Ensisijainen osallistumisoikeus on tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Bachelor of Science -ohjelman opiskelijoilla.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Läsnäolokurssi on kahden periodin mittainen kurssi syksyisin, periodit I-II.

Verkkokurssi järjestetään kahdessa osassa: TKT200151 ja TKT200152.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa ja Bachelor of Science -ohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Bachelor of Science -ohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssin alkuosan voi suorittaa suomeksi; materiaali on osin tai kokonaan englanninkielistä. Kurssin loppuosa on englanniksi, koska sen yhteydessä voi suorittaa englannin kielen opintoja.

EN: Completion methods

Participation in teaching (the course cannot be completed through a separate exam).

There are two versions of the course: contact teaching and online course (which is offered in two parts TKT200151 and TKT200152).

The course includes videos and/or lectures, parts studied independently by the student, written work and peer feedback. For the course in English, the material of the course is in English; for the course in Finnish, some of the material of the course is in English.

Both versions have first an online part with an online exam.

The contact teaching includes group work and oral presentations, which require attendance. English studies are integrated in the contact teaching course. The language studies require attendance.

The online course can be completed fully online.

Assessment practices and criteria

Written works are compulsory. Parts to be completed separately should be passed. In the contact teaching course, it is compulsory to participate in the oral presentations.

The written works are evaluated; peer feedback is used to support the evaluation. Also the quality of the peer feedback and the activity of the student on the course can be evaluated. In the contact teaching course, the oral presentations are evaluated. The online exam is evaluated.

Activities and teaching methods in support of learning

Peer feedback and feedback from the teachers.

In the contact teaching course, group work and giving and receiving feedback about the oral presentations support the learning.

Target groups

Compulsory course in the subject studies for the bachelor programme in computer science. Compulsory part of subject studies in computer science, if a student of another programme completes the subject studies in computer science.

The course BSC2002 of the Bachelor of Science programme and the course TKT20015 of the computer science bachelor programme correspond to each other.

Belongs also to the subject studies of the Bachelor of Science programme.

The course is suitable for everybody interested in the societal dimension of computing.

The course is available for students in other programmes. Priority is given to students of the bachelor programme in computer science and the Bachelor of Science programme.

Term/teaching period when the course will be offered

The contact teaching course spans over two periods and is given during the autumn, periods I-II.

The online course is offered in two parts: TKT200151 and TKT200152.

Recommended time/stage of studies for completion

The course is recommended for the second year in the bachelor programme in computer science and in the Bachelor of Science programme.

Study module

The course belongs to the subject studies in the bachelor programme in computer science and in the Bachelor of Science programme.

Expiry of studies

Default rules apply.

Languages of instruction

The version in English is given in English, the contact teaching course in Finnish has parts in English, as English language instruction is integrated into the course.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali, erikseen suoritettavien osuuksien verkkomateriaali, verkon kautta itsenäisesti löydetävä informaatio sekä tieteellisiä artikkeleita, joihin Helsingin yliopistosta on pääsy.

EN: Online material, online material for parts to be completed separately, information accessible through the internet and scientific articles for which University of Helsinki have access.

Kirjallisuus

Suosittelua oheislukemisto / recommended supplementary reading: Tavani, H. T. Ethics And Technology: Controversies, Questions, and Strategies for Ethical Computing, 5th ed., 2015. (6th ed. coming)

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laaajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT200151 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, perusteet

TKT200151 Databehandling och samhället, grunderna

TKT200151 Computing and Society: an introduction

Lyhenne: CSOC-1

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laaajuus	2 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti, ruotsi, suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Patrik Floreen, Vastuuopettaja Kai Korpimies, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi perusteet siitä, miten tietojenkäsittely on muuttanut ja muuttaa edelleen maailmaa.

EN: Learn the basics on how computing has changed and continues to change the world.

Esitiedot

FI: Ei edeltäviä yliopisto-opintoja. Tarvitset yleistietoa sekä valmiudet lukea englanninkielistä tekstiä.

EN: No previous university studies. You need general knowledge and readiness to read texts in English.

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija:

Osaa **tunnistaa ja selittää** keskeisiä tietojenkäsittelyn yhteiskunnallisia vaikutuksia. Tätä varten opiskelija on tutustunut tarpeellisessa määrin alan historiaan ja ajankohtaisiin ilmiöihin. Osaa **tunnistaa ja kuvailla** eräitä keskeisiä yksityisyyteen, turvallisuuteen ja kestäväan kehitykseen liittyviä riskejä. Osaa **tunnistaa ja kuvailla** eräitä lähestymistapoja ja menetelmiä, joilla riskejä voidaan yrittää hallita.

Osaa **kuvailla** tietojenkäsittelytieteen olemusta ja sen asemaa muiden tieteenalojen joukossa.

Osaa **selittää**, mistä tietojenkäsittelyn etiikassa ja alan ammattilaisten yhteiskunnallisessa vastuussa on kyse. Osaa **tunnistaa** eräitä keskeisiä alan ammatillisia ja muita järjestöjä. Osaa **kuvailla** eettisten ohjeistojen merkitystä ja **luetella** ainakin kahden keskeisen ohjeiston sisällön pääkohtia.

Osaa **tunnistaa ja selittää** eräitä keskeisiä periaatteita, jotka liittyvät tekijänoikeuksiin, ohjelmistolisensseihin ja -patentteihin. Osaa **kuvailla**, mistä avoimen lähdekoodin filosofiassa on kyse ja **tunnistaa** eräitä avoimen lähdekoodin lisenssejä. Osaa **luetella** eräitä keskeisimpiä tietosuojalainsäädännön yksilölle antamia oikeuksia ja sen tietojenkäsittelyn ammattilaisille asettamia velvollisuuksia.

Kurssi harjaannuttaa erityisesti seuraavissa yleisissä akateemisista asiantuntijataidoissa: eettisen ajattelun, kestävyys-, vastuullisuus- ja tulevaisuusajattelun sekä systeemisen ajattelun kehittäminen.

EN: After the course, a student:

Can **identify and explain** central societal implications of computing. For this, the student has to a sufficient extent made acquaintance with the history of the field and current phenomena. Can **identify and describe** some central risks related to privacy, security and sustainability. Can **identify and describe** some approaches and methods for controlling the risks.

Can **describe** the essence of computer science and its position among other areas of research.

Can **explain** what computer ethics and professional societal responsibility are about. Can **identify** some of the field's central professional and other organizations. Can **describe** the importance of codes of ethics and **list** main points of at least two major codes of ethics.

Can **identify and explain** some central principles related to copyright, software licenses and software patents. Can **describe** what the philosophy of open sources software is about and can **identify** some licenses for open source software. Can **list** some central rights for individuals ensured by the data protection regulation and requirements for computing professionals posed by the regulation.

The course gives training in especially the following academic expert skills: ethical thinking, development of thinking about sustainability, responsibility and the future, and systems thinking.

Asiasisältö

FI: Tieto- ja viestintätekniikan historiaa ja ajankohtaisia ilmiöitä, kuten tekoäly, esineiden internet, big data. Tietojenkäsittelytieteen määrittelyä, sen asema muiden tieteiden joukossa.

Tietojenkäsittelyalan ammatillisia ja tieteellisiä järjestöjä; standardointijärjestöt.

Tietoyhteiskunta: tietojenkäsittely ja demokratia, sosiaalinen media, sananvapaus, digitaalinen kuilu, saatavuus.

Tietojenkäsittely ja kestävä kehitys.

Yksityisyys ja tietoturva: yksityisyyden ja tietoturvan filosofisia perusteita, riskit kuten yksityisyysloukkaukset, tietorikollisuus ja tietoyhteiskunnan haavoittuvaisuus, tietosuojalainsäädännön alan ammattilaisille asettamia vaatimuksia, tietokokoelmien pseudonymisointi ja anonymisointi.

Tietojenkäsittelyn etiikka, ml. tekoälyn etiikka: eettisiä ohjeistoja, eräitä keskeisiä eettisiä kysymyksiä, mm. alan ammattilaisten vastuu ja yleisen edun merkitys.

Immateriaalioikeudet sekä avoin koodi ja data: immateriaalioikeuden filosofisia perusteita, tekijänoikeudet, ohjelmistopatentit ja -lisenssit, tavaramerkit ja liikesalaisuudet, avoin saatavuus, avoin data ja avoin lähdekoodi (free and open source software).

EN: History and current phenomena in information and communication technology (ICT), such as artificial intelligence, internet of things, big data.

Definition of computer science and its position among other areas of research.

Professional and scientific organizations in the field of computing; standardization bodies.

Information society: computing and democracy, social media, freedom of search, digital divide, accessibility.

Computing and sustainability.

Privacy and security: philosophical basis for privacy and security, risks such as privacy violations, computer crime and vulnerability of the information society, requirements for computing professionals posed by the data protection regulation, pseudonymization and anonymization of data collections.

Ethics of computing, including ethics of artificial intelligence: codes of ethics, some central ethical questions such as the responsibilities of professionals in the field and the importance of public interest.

Intellectual property rights as well as free and open source software and open data: philosophical basis for intellectual property rights, copyright, software patents and software licenses, trademarks and trade secrets, open data, free and open source software.

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Osallistuminen opetukseen (kurssia ei voi suorittaa erilliskokeella).

Kurssiin kuuluu opiskelijan itsenäisesti suoritettavia osuuksia ja verkkotentti. Kurssi voidaan suorittaa kokonaisuudessaan verkossa.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Erikseen suoritettavat osuudet on suoritettava hyväksytysti. Verkkotentti arvioidaan.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Opiskelija voi pyytää neuvoja opettajalta.

Kohderyhmät

Kurssi on osa jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Sopii kaikille tietojenkäsittelytieteen yhteiskunnallisesta ulottuvuudesta kiinnostuneille.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssin voi suorittaa jokaisella periodilla I-IV (joko suomeksi tai englanniksi).

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi TKT20015 ja Bachelor of Science -ohjelmassa kurssi BSC2002 tai molemmat kurssit TKT200151 ja TKT200152 suositellaan suoritettavaksi toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Bachelor of Science -ohjelman aineopintokokonaisuudessa kurssin voi yhdessä kurssin TKT200152 kanssa suorittaa vastaamaan kurssia TKT20015/BSC2002.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Suomi, englanti. Materiaali on osin tai kokonaan englanninkielistä.

EN: Completion methods

Participation in teaching (the course cannot be completed through a separate exam).

The course includes parts studied independently by the student and an online exam. The course can be completed fully online.

Assessment practices and criteria

Parts to be completed separately should be passed. The online exam is evaluated.

Activities and teaching methods in support of learning

The student can ask the teacher for advice.

Target groups

The course is offered among the university's continuous learning courses.

It is suitable for everybody interested in the societal dimension of computing.

Term/teaching period when the course will be offered

The online course can be completed in each period I-IV (either in Finnish or in English).

Recommended time/stage of studies for completion

The course TKT20015/BSC2002 or both courses TKT200151 and TKT200152 are recommended for the second year in the bachelor programme in computer science and in the Bachelor of Science programme.

Study module

In the bachelor programme in computer science and in the Bachelor of Science programme, this course together with the course TKT200152 corresponds to the course TKT20015/BSC2002 .

Expiry of studies

Default rules apply.

Languages of instruction

Finnish, English. Written material is partly or completely in English.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali ja erikseen suoritettavien osuuksien verkkomateriaali.

EN: Online material and online material for parts to be completed separately.

Kirjallisuus

Suosittelut oheislukemisto / recommended supplementary reading: Tavani, H. T. Ethics And Technology: Controversies, Questions, and Strategies for Ethical Computing, 5th ed., 2015. (6th ed. coming)

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		2 op
Osallistuminen opetukseen		2 op
Tapa 2		2 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		2 op

TKT200152 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, jatkokurssi

TKT200152 Databehandling och samhället, fortsättningskurs

TKT200152 Computing and Society: continuation course

Lyhenne: CSOC-2

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	3 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti, ruotsi, suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Patrik Floreen, Vastuuopettaja Kai Korpimies, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot

Koulutusala

OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi lisää siitä, miten tietojenkäsittely on muuttanut ja muuttaa edelleen maailmaa.

EN: Learn further information about how computing has changed and continues to change the world.

Esitiedot

FI: Tarvitset yleistietoa sekä valmiudet lukea englanninkielistä tekstiä.

EN: You need general knowledge and readiness to read texts in English.

Pakolliset esitiedot

TKT200151 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, perusteet

Osaamistavoitteet

FI: *Kurssin jälkeen opiskelija:*

Osaa syvällisemmin **arvioida ja analysoida** tiettyjä keskeisiä yhteiskunnallisia vaikutuksia valittuihin aiheisiin liittyen.

Osaa **luetella** eräitä lainsäädännön saavutettavuudelle asettamia vaatimuksia.

Osaa **soveltaa** eettisiä näkökohtia tietojenkäsittelyyn.

Osaa syvällisemmin **analysoida** tiettyjä keskeisiä juridisia kysymyksiä valittuihin aiheisiin liittyen.

Kurssi harjaannuttaa erityisesti seuraavissa yleisissä akateemisista asiantuntijataidoissa: akateeminen kirjoittaminen, tiedonhakutaidot ja tiedon kriittinen arviointi, eettisen ajattelun, kestävyys-, vastuullisuus- ja tulevaisuusajattelun kehittäminen sekä systeemisen ajattelun kehittäminen, ajanhallinta, itsereflektiotaidot, sekä rakentavan vuorovaikutuksen taidot.

EN: *After the course, a student:*

Can more profoundly **assess and analyze** some central societal implications for selected topics.

Can **list** some legal requirements for accessibility.

Can **apply** ethical considerations to computing.

Can more profoundly **analyze** some particular central legal questions in relation to the given topics.

The course gives training in especially the following academic expert skills: academic writing, searching for information and its critical assessment, ethical thinking, development of thinking about sustainability, responsibility and the future, systems thinking, time management, self-reflection skills and constructive interaction.

Asiasisältö

FI: Kurssilla syvennyttään joihinkin aihepiireihin seuraavista:

Tieto- ja viestintätekniikan historiaa ja ajankohtaisia ilmiöitä, kuten tekoäly, esineiden internet, big data.

Tietoyhteiskunta: tietojenkäsittely ja demokratia, sosiaalinen media, sananvapaus, digitaalinen kuilu, saavutettavuus.

Tietojenkäsittely ja kestävä kehitys.

Yksityisyys ja tietoturva: yksityisyyden ja tietoturvan filosofisia perusteita, riskit kuten yksityisyydenloukkaukset, tietorikollisuus ja tietoyhteiskunnan haavoittuvaisuus, tietosuojalainsäädännön alan ammattilaisille asettamia vaatimuksia, tietokokoelmien pseudonymisointi ja anonymisointi.

Tietojenkäsittelyn etiikka, ml. tekoälyn etiikka: eettisiä ohjeistoja, eräitä keskeisiä eettisiä kysymyksiä, mm. alan ammattilaisten vastuu ja yleisen edun merkitys.

Immateriaalioikeudet sekä avoin koodi ja data: immateriaalioikeuden filosofisia perusteita, tekijänoikeudet, ohjelmistopatentit ja -lisenssit, tavaramerkit ja liikesalaisuudet, avoin saatavuus, avoin data ja avoin lähdekoodi (free and open source software).

EN: In the course, some of the following topics are studied further:

History and current phenomena in information and communication technology (ICT), such as artificial intelligence, internet of things, big data.

Information society: computing and democracy, social media, freedom of speech, digital divide, accessibility.

Computing and sustainability.

Privacy and security: philosophical basis for privacy and security, risks such as privacy violations, computer crime and vulnerability of the information society, requirements for computing professionals posed by the data protection regulation, pseudonymization and anonymization of data collections.

Ethics of computing, including ethics of artificial intelligence: codes of ethics, some central ethical questions such as the responsibilities of professionals in the field and the importance of public interest.

Intellectual property rights as well as free and open source software and open data: philosophical basis for intellectual property rights, copyright, software patents and software licenses, trademarks and trade secrets, open data, free and open source software.

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Osallistuminen opetukseen (kurssia ei voi suorittaa erilliskokeella).

Kurssiin kuuluu opiskelijan itsenäisesti suoritettavia osuuksia, kirjallisia töitä ja vertaisarviointia. Kurssi voidaan suorittaa kokonaisuudessaan verkossa.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kirjalliset työt ovat pakolliset.

Kirjoitukset arvioidaan; tukena arviointiin käytetään vertaisarviointia. Myös vertaisarvioinnin tasoa ja opiskelijan aktiivisuutta kursilla voidaan arvioida.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Vertaispalautteet ja opettajien palautteet.

Kohderyhmät

Kurssi on osa jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Sopii kaikille tietojenkäsittelytieteen yhteiskunnallisesta ulottuvuudesta kiinnostuneille.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Verkkokurssi järjestetään periodissa IV.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi TKT20015 ja Bachelor of Science -ohjelmassa kurssi BSC2002 tai molemmat kurssit TKT200151 ja TKT200152 suositellaan suoritettavaksi toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Bachelor of Science -ohjelman aineopintokokonaisuudessa kurssin voi yhdessä kurssin TKT200151 kanssa suorittaa vastaamaan kurssia TKT20015/BSC2002.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Englanti.

EN: Completion methods

Participation in teaching (the course cannot be completed through a separate exam).

The course includes parts studied independently by the student, written work and peer feedback. The course can be completed fully online. The material of the course is at least partly in English.

Assessment practices and criteria

Written works are compulsory.

The written works are evaluated; peer feedback is used to support the evaluation. Also the quality of the peer feedback and the activity of the student on the course can be evaluated.

Activities and teaching methods in support of learning

Peer feedback and feedback from the teachers.

Target groups

The course is also offered among the university's continuous learning courses.

It is suitable for everybody interested in the societal dimension of computing.

Term/teaching period when the course will be offered

The online course can be completed in period IV.

Recommended time/stage of studies for completion

The course TKT20015/BSC2002 or both courses TKT200151 and TKT200152 are recommended for the second year in the bachelor programme in computer science and in the Bachelor of Science programme.

Study module

In the bachelor programme in computer science and in the Bachelor of Science programme, this course together with the course TKT200151 corresponds to the course TKT20015/BSC2002 .

Expiry of studies

Default rules apply.

Languages of instruction

English.

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali, verkon kautta itsenäisesti löydettävä informaatio sekä tieteellisiä artikkeleita, joihin Helsingin yliopistosta on pääsy.

EN: Online material, online material for parts to be completed separately, information accessible through the internet and scientific articles for which University of Helsinki have access.

Kirjallisuus

Suosittelut oheislukemisto / recommended supplementary reading: Tavani, H. T. Ethics And Technology: Controversies, Questions, and Strategies for Ethical Computing, 5th ed., 2015. (6th ed. coming)

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		3 op
Osallistuminen opetukseen		3 op
Tapa 2		3 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		3 op

TKT20010 Aineopintojen harjoitustyö: Algoritmit ja tekoäly**TKT20010** Övningsarbete i algoritmer och artificiell intelligens**TKT20010** Algorithms and Artificial Intelligence Project

Lyhenne: Aineopintojen h

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	4 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi, englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Otto Berg, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti**FI:** Sovella tietorakenteita ja algoritmeja käytännön ongelmiin.**Esitiedot****FI:** Esitietovaatimuksena on kurssit Tietorakenteet ja algoritmit I ja II.

Suositeltavina esitietoina erilaiset ohjelmointiin sekä algoritmeihin ja tietorakenteisiin liittyvät kurssit jotka syventävät aihepiiriin ymmärtämistä.

Pakolliset esitiedot

TKT200011 Tietorakenteet ja algoritmit I

TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II

tai

TKT20001 Tietorakenteet ja algoritmit

tai

BSCS1003 Data Structures and Algorithms

tai

BSCS10031 Data Structures and Algorithms I

BSCS2006 Data Structures and Algorithms II

Suositellut esitiedot

582359 Algoritmit ongelmanratkaisussa

BSCS2011 Programming for Performance

Vastaavuudet muihin opintoihin

58161 Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja algoritmit

tai

AYTKT20010 Avoin yo: Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja algoritmit

tai

BSCS2012 Algorithms and AI Lab

Osaamistavoitteet

FI:

Harjoitustyön suoritettuaan opiskelija:

tunnistaa omaan valittuun ongelmaansa sopivan ja tehokkaan algoritmisen ratkaisun sekä **suunnitella** ja **toteuttaa** sen soveltaen aiemmilla kursseilla opittuja ohjelmointitekniikoita sekä tunnettuja algoritmeja ja tietorakenteita.

osaa **testata** toteutuksena toimivuuden ja **dokumentoida** sekä valitsemansa ongelmansa, että siihen kehittämänsä ratkaisunsa alan sen hyvien käytäntöjen mukaisesti.

osaa **perustella** valitsemansa ratkaisunsa esim. vertailemalla sitä muihin algoritmeihin kokeellisesti tai teoreettisilla argumenteilla.

osaa **antaa rakentavaa palautetta** muiden opiskelijoiden valitsemista ratkaisuista ja **soveltaa** itse saamaansa palautetta omassa työssään.

Harjoitustyö harjaannuttaa erityisesti seuraavanlaisia asiantuntijatehtäviä: algoritmien suunnittelu, toteutus ja ratkaisujen kommunikointi muille mm. dokumentoinnin ja suullisten esitysten kautta. Tämän lisäksi harjoitustyö harjaannuttaa omaa ajanhallintaa sekä palautteen antokykyä.

Asiasisältö

FI: Monimutkaisten algoritmien toteutus ja dokumentointi. Tehokkaiden ratkaisujen tunnistaminen, omien valintojen perustelu ja eri ratkaisuvaihtoehtojen vertailua teoriassa ja käytännössä.

Lisätiedot

FI:

Suoritustavat ja sisältö:

Harjoitustyö suoritetaan suunnittelemalla, toteuttamalla ja testaamalla opettajan kanssa yhdessä sovitun tehtävään toimivan algoritmisen ratkaisun.

Harjoitustyön aikana tuotetaan valitun ratkaisun kirjallinen suunnitelma, sen toteutus, sekä kirjallinen selvitys ratkaisun tehokkuudesta.

Näiden lisäksi kukin harjoitustyökursille osallistuva antaa vertaispalautetta toisen opiskelijan suunnitelmasta sekä esittelee oman ongelmansa ja ratkaisunsa suullisesti muille kurssin lopuksi.

Harjoitustyö suoritetaan pääosin itsenäisellä työskentelyllä opettajan ohjauksessa. Kurssiin voi kuulu myös aloitusluento, sekä oman ratkaisun suullinen esitys muille opiskelijoille ja opettajalle.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit:

Harjoitustyöhön kuuluvan algoritmin toteutus, sen kirjallinen suunnitelma ja tulosten raportointi ovat pakollisia.

Toisen opiskelijan ratkaisualgoritmin suunnitelmalle annettava suullinen tai kirjallinen vertaispalaute ovat pakollisia.

Oman ongelman ja ratkaisun suullinen esittäminen muille opiskelijoille on pakollista.

Arvioinnissa otetaan huomioon lopullinen ohjelmakoodi, siihen liittyvä dokumentaatio sekä vertaispalaute.

Arvosteluasteikko on 0-5, arviointimatriisi valmistellaan ennen ensimmäistä kurssia ja näytetään opiskelijoille.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät:

Vertaispalautteet ja opettajien palautteet tukevat oppimista ja työn etenemistä.

Kohderyhmät:

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman valinnainen aineopintokokonaisuuteen kuuluva harjoitustyö.

Valinnainen osa tietojenkäsittelytieteen aineopintokokonaisuutta, jos muun ohjelman opiskelija suorittaa tietojenkäsittelytieteen aineopintokokonaisuuden.

Kurssi sopii kaikille monimutkaisten algoritmien käytännön toteutuksista kiinnostuneille.

Kurssi on avoin kaikkien muiden ohjelmien opiskelijoille. Ensisijainen osallistumisoikeus on tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Bachelor of Science -ohjelman opiskelijoilla.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella:

Harjoitustyö on mahdollista suorittaa jokaisen opetusperiodin aikana sekä kesällä.

Suositeltava suoritusajankohta tai -vaihe:

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa ja Bachelor of Science -ohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi toisen opiskeluvuoden syksynä.

Opintokokonaisuus:

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman ja Bachelor of Science -ohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen:

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet:

Harjoitustyön voi suorittaa, suomeksi, ruotsiksi tai englanniksi.

Oppimateriaalit

FI: Harjoitustyön apuna käytetään valittuun aiheeseen liittyvää algoritmialan kirjallisuutta ja tarpeen mukaan ohjelmointikielen dokumentaatiota jne.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		4 op
Osallistuminen opetukseen		4 op

TKT20012 Aineopintojen harjoitustyö: Tietoliikenne

TKT20012 Datakommunikation Projekt

TKT20012 Data Communication Project

Lyhenne: harjoitustyö tili

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	4 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Tiina Niklander, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Kurssilla tehdään omaan aiheeseen perustuva pieni tutkimus, sen suunnittelu ja raportointi. Tätä tuke-
massa kurssilla on tarkempia osatehtäviä.

Esitiedot

FI: Osallistuminen edellyttää joko kurssin Tietokone ja Internet tai aiemman opintosuunnitelman kurssin
Tietoliikenteen perusteet suoritusta.

Vastaavuudet muihin opintoihin

582364 Aineopintojen harjoitustyö: Tietoliikenne

tai

BSCS2013 Networking Lab

Osaamistavoitteet

FI: Kurssit jälkeen osaat

- määritellä tutkimusongelman ja laatia sen ratkaisemiseksi sopivan tutkimussuunnitelman, toteuttaa ky-
seisen suunnitelman ja raportoida tuloksista kirjallisesti (dokumentointi, posterit) ja suullisesti (esitel-
mä)
- analysoida tietoliikennettä protokollatasolla käyttäen jotain analysointityökalua (esim. Wireshark)
- analyysissä tarkastella erilaisia parametreja ja erilaisia aikajaksoja (kuten kerättyjen viestien jakaumia
lähettäjän, vastaanottajan tai viestin tyypin mukaan; liikennemääriä, protokollan toimintaa ja sen vies-
tien rakennetta, protokollapinon eritasoilla kulkevia viestejä, jne.)

Kurssi harjaannuttaa myös seuraavissa yleisissä akateemisista asiantuntijataidoissa: ryhmätyö, tutkimus-
prosessin hallinta, ongelmanratkaisu, ajanhallinta.

Asiasisältö

FI: Liikenteen kaappaaminen analysointi
Tietokoneen etäkäyttö

Oman tutkimusaiheen määrittely ja tutkimuksen toteutus

Tutkimuksen raportointi

Posterin laatiminen ja sen esittely

Harjoitustyössä kukin määrittelee itselleen oman tutkimusongelman, toteuttaa tutkimuksen ja raportoi tu-
loksia posterille.

Opintojakson alussa kaikki tutustuvat myös käytettäviin työkaluihin yhden tai kahden pienehkön kaikille
yhteisen tehtävän avulla.

Perusmallisessa tutkimusongelmassa analysoidaan tietoliikennettä. Analyysit tehdään valmiilla analysoin-
tiohjelmissa (erityisesti Wireshark) ja työprosessi dokumentoidaan huolellisesti. Opiskelija voi opettajan
kanssa sopiessaan tehdä myös jonkun muun tyyppisen tietoliikenteeseen liittyvän projektin.

Lisätiedot

FI: Suoritustavat

Osallistuminen opetukseen (Kurssia ei voi suorittaa erilliskokeella). Kurssilla on pakollisia tapaamisia, ku-
ten posteritilaisuus.

Kurssi suoritetaan erilaisia osatehtävillä, joista keskeisin on oman tietoliikenteen tutkimukseen liittyvän
projektin suunnittelu, toteutus ja raportointi. Tutkimus raportoidaan kirjallisesti, posterina ja esityksenä
pakollisessa posteritilaisuudessa.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssin arvostelu perustuu määräajasta palautettaviin osatehtävien raportteihin, posteriin ja sen suulliseen esittelyyn.

Kirjalliset osatehtävät ovat pakolliset. Kurssilla on osallistuttava posteritilaisuuteen.

Kaikki osatehtävät arvioidaan; tukena arviointiin voidaan käyttää vertaisarviointia tai itsearviointia. Myös vertaisarvioinnin tasoa ja opiskelijan aktiivisuutta kurssilla voidaan arvioida.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Kurssin tapaamiset ja niissä käytävä keskustelu tukee voimakkaasti jokaisen omaa tutkimusprojektia. Lisäksi vertaispalautteet ja opettajan palaute tukevat oppimista.

Kurssilla eri osatehtävät sekä tapaamisissa palautteen antaminen ja saaminen tukevat oppimista ja asiantuntijana kehittymistä.

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi. Vaihtoehtoinen aineopintojen harjoitustyö.

Opintojakso on tarjolla muiden koulutusohjelmien opiskelijoille

Kurssi on avoin kaikkien muiden ohjelmien opiskelijoille. Ensisijainen osallistumisoikeus on tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman, matemaattisten tieteiden kandiohjelman ja BSc-ohjelman opiskelijoilla.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Järjestetään kevään 4. periodia seuraavalla intensiivijaksolla.

Suosittelava suoritusaikajako tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä tai toisena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva vaihtoehtoinen harjoitustyö.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssi pidetään sekä suomeksi että englanniksi.

Oppimateriaalit

FI: Opintojaksolla ei ole mitään tiettyä nimettyä kirjallisuutta. Kunkin opiskelijan tarvitsema kirjallisuus on sidoksissa hänen omaan tutkimusongelmaansa.

Suurin osa käytettävästä materiaalista on työkalujen käyttöohjeita ja opiskelijan oman aiheen kannalta merkityksellistä verkkomateriaalia protokollista ja niiden toiminnasta.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		4 op
Osallistuminen opetukseen	-----	4 op

TKT20018 Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmistotekniikka**TKT20018 Övningsarbete i programvaruteknik****TKT20018 Intermediate Studies Project: Software Development Methods**

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	1.8.2023-31.7.2026
Laajuus	4 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi, englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Kai Korpimies, Vastuupettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Esitietovaatimuksena ovat Ohjelmoinnin jatkokurssi , Tietokantojen perusteet, Tietokannat ja web-ohjelmointi tai vastaavat tiedot sekä Tietokone työvälineenä.

Pakolliset esitiedot

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

TKT500031 Tietokone työvälineenä

TKT10004 Tietokantojen perusteet

TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi

tai

TKT500031 Tietokone työvälineenä

TKT20011 Aineopintojen harjoitustyö: Tietokantasovellus

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

TKT10004 Tietokantojen perusteet

Vastaavuudet muihin opintoihin

TKT20002 Ohjelmistotekniikka

Osaamistavoitteet**FI:** Kurssin suoritettuasi

- tunnet ohjelmistotuotantoprosessin vaiheet,
- olet tietoinen vesiputousmallin ja ketterän ohjelmistotuotannon luonteesta,
- osaat soveltaa versionhallintaa osana ohjelmistokehitystä,
- osaat soveltaa UML-mallinnustekniikkaa vaatimusmäärittelyssä ja ohjelmiston suunnittelussa tarkoituksenmukaisella tavalla
- tunnet ohjelmiston testauksen eri vaiheet
- osaat soveltaa automatisoitua testausta yksinkertaisissa ohjelmistoprojekteissa
- tunnet tärkeimpiä ohjelmiston suunnitteluperiaatteita ja osaa soveltaa niitä yksinkertaisissa projekteissa

Asiasisältö

FI: Kurssilla tutustutaan eräisiin keskeisiin ohjelmistojen suunnitteluperiaatteisiin, ohjelmistotuotantoprosessin vaiheisiin, versionhallintaan, testaukseen sekä ohjelmiston rakenteen ja toiminnan mallintamiseen UML-kielen avulla. Opittua sovelletaan harjoitustyötä laadittaessa.

Lisätiedot**FI: Suoritustavat**

Kurssiin kuuluu aloitusluento, harjoituksia ja harjoitustyö. Harjoituksia ja harjoitustyötä voidaan tehdä itsenäisesti, pienryhmässä tai opettajan ohjaamassa tilaisuudessa.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssin arvostelu perustuu harjoitustehtäviin ja harjoitustyöhön.

Arviointiasteikko on 1-5.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

Opiskelija tutustuu kurssin aiheisiin perehtymällä itsenäisesti kurssimateriaaliin ja oheislukemistoon. Opiskelija syventää osaamistaan tekemällä harjoitustehtäviä sekä harjoitustyön, mitä tuetaan ohjatuilla harjoitustilaisuuksilla.

Kohderyhmä

Opintojakso sopii kaikille tietojenkäsittelytieteen opinnoista kiinnostuneille. Kurssilla opitaan erityisesti käytännön ohjelmistotuotannossa hyödyllisiä asioita.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi järjestetään syyslukukaudella, periodissa 2 ja kevätlukukaudella periodissa 4.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijat: Ensimmäisen opiskeluvuoden kevät, kurssien Ohjelmoinnin jatkokurssi, sekä Tietokantojen perusteet jälkeen.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Vanhentuminen

Normaalit säännöt.

Mahdolliset opetuskielet

Kurssimateriaali suomeksi

Oppimateriaalit

FI: Opettajan laatima verkkomateriaali

Oheiskirjallisuus:

- Larman, C.: Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development (3rd Edition) Prentice Hall 2004
- Fowler M.: UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. Kolmas painos.

Osallistuminen opetukseen	4 op
Tapa 2	4 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen	4 op

TKT21012 Algoritmit ongelmanratkaisussa

TKT21012 Algoritmer för problemlösning

TKT21012 Algorithms for Solving Problems

Lyhenne: Algoritmit onge

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	10 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opi lisää tehokkaiden algoritmien suunnittelusta

Esitiedot

FI: Esitietovaatimuksena ovat kurssit Tietorakenteet ja algoritmit I ja II (tai vastaavat tiedot). Kurssilla on hyötyä hyvästä ohjelmointitaidosta ja matemaattisesta yleissivistyksestä.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21012 Avoin yo: Algoritmit ongelmanratkaisussa

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija

- osaa C++-kielen perusasiat ja pystyy toteuttamaan sillä algoritmeja
- tuntee tärkeimmät C++-standardikirjaston tietorakenteet ja algoritmit
- osaa käyttää binäärihakua, dynaamista ohjelmointia ja segmenttipuuta monipuolisesti algoritmien suunnittelussa
- tuntee joitakin edistyneempiä algoritmitekniikoita (esim. Z-algoritmi, verkon 2-yhtenäisyys, treap-rakenne)

Asiasisältö

FI: C++-kielen käyttäminen algoritmien toteutuksessa
C++-kielen standardikirjaston tietorakenteet ja algoritmit

Binäärihaun, dynaamisen ohjelmoinnin ja segmenttipuun käyttäminen algoritmien suunnittelussa

Edistyneempiä algoritmitekniikoita (esim. Z-algoritmi, verkon 2-yhtenäisyys, treap-rakenne)

Lisätiedot

FI:

Suoritustavat

Kurssi toteutetaan MOOC-kurssina ja sen voi suorittaa kokonaan verkossa. Kurssiin saattaa kuulua myös luentoja ja pajaohjausta.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arvosteluasteikko on 1-5. Arvostelu perustuu MOOC-ympäristössä ratkottaviin tehtäviin.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Automaattisesti arvosteltavat tehtävät MOOC-ympäristössä

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman valinnainen aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi.

Kurssi sopii kaikille tietorakenteista ja algoritmeista kiinnostuneille.

Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Kurssi on aina suoritettavissa.

Suosittelava suoritusaikajako tai -vaihe

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa kurssi suositellaan suoritettavaksi toisena tai kolmantena opiskeluvuotena.

Opintokokonaisuus

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman aineopintokokonaisuuteen kuuluva kurssi

Vanhentuminen

Normaalit säännöt

Mahdolliset opetuskielet

Suomi

Oppimateriaalit

FI: Kurssimateriaali MOOC-ympäristössä

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		10 op
Osallistuminen opetukseen		10 op
Tapa 2		10 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		10 op

TKT21004 Computer Architecture

TKT21004 Computer Architecture

TKT21004 Computer Architecture

Lyhenne: Computer Arch

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Keijo Heljanko, Vastuuopettaja

Opintojakson taso
Koulutusala

Aineopinnot
OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Learn about modern microprocessor and GPU internals.

SV: Learn about modern microprocessor and GPU internals.

EN: Learn about modern microprocessor and GPU internals.

Esitiedot

FI: No prerequisite courses.

SV: No prerequisite courses.

EN: No prerequisite courses.

Osaamistavoitteet

FI: You know the basics of modern Computer Architecture, including topics such as: Computer Technology Trends, Instruction Set Architecture, Memory Hierarchy, Caches, Advanced Caching Techniques, Instruction Level Parallelism, Branch Prediction, Pipelining, Dynamic Scheduling, Out-of-Order Processing, Data Level Parallelism, SIMD and Vector Architectures, GPUs, Coherence Protocols, Relaxed Memory Models, Domain Specific Architectures, and Neural Network Accelerators.

You are able to estimate the effect of various computer architecture design choices on the performance of a computer and to choose a suitable computing architecture (e.g., CPU, GPU, or a Domain Specific Architecture) for different computing use cases.

SV: You know the basics of modern Computer Architecture, including topics such as: Computer Technology Trends, Instruction Set Architecture, Memory Hierarchy, Caches, Advanced Caching Techniques, Instruction Level Parallelism, Branch Prediction, Pipelining, Dynamic Scheduling, Out-of-Order Processing, Data Level Parallelism, SIMD and Vector Architectures, GPUs, Coherence Protocols, Relaxed Memory Models, Domain Specific Architectures, and Neural Network Accelerators.

You are able to estimate the effect of various computer architecture design choices on the performance of a computer and to choose a suitable computing architecture (e.g., CPU, GPU, or a Domain Specific Architecture) for different computing use cases.

EN: You know the basics of modern Computer Architecture, including topics such as: Computer Technology Trends, Instruction Set Architecture, Memory Hierarchy, Caches, Advanced Caching Techniques, Instruction Level Parallelism, Branch Prediction, Pipelining, Dynamic Scheduling, Out-of-Order Processing, Data Level Parallelism, SIMD and Vector Architectures, GPUs, Coherence Protocols, Relaxed Memory Models, Domain Specific Architectures, and Neural Network Accelerators.

You are able to estimate the effect of various computer architecture design choices on the performance of a computer and to choose a suitable computing architecture (e.g., CPU, GPU, or a Domain Specific Architecture) for different computing use cases.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

The course belongs to both Bachelor's Program in Computer Science and Bachelor's Program in Science as an optional course.

Ajoitus

The course can be studied independently of the scheduling of other Computer Science courses as it is self-contained in content.

Teaching period 4.

Toteutus

The course will be a lectured course with lecture slides covering the course contents. Attendance of the lectures is voluntary and the course can also be studied fully independently based on the lecture slides.

Suosittelavat valinnaiset opinnot

The course "Big Data Platforms" covers distributed computing topics that are outside the scope of this course.

Sisältö

The course is an introduction to modern Computer Architecture, covering topics such as: Computer Technology Trends, Instruction Set Architecture, Memory Hierarchy, Caches, Advanced Caching Techniques, Instruction Level Parallelism, Branch Prediction, Pipelining, Dynamic Scheduling, Out-of-Order Processing, Data Level Parallelism, SIMD and Vector Architectures, GPUs, Coherence Protocols, Relaxed Memory Models, Domain Specific Architectures, and Neural Network Accelerators.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

The course will consist of Lectures covering the course contents.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

The student needs to pass the final Exam of the course. Grading 0-5.

Vastuhenkilö

Prof. Keijo Heljanko

Avainsanat

Suitable for exchange students

SV:**Target group**

The course belongs to both Bachelor's Program in Computer Science and Bachelor's Program in Science as an optional course.

Timing

The course can be studied independently of the scheduling of other Computer Science courses as it is self-contained in content.

Teaching period 4.

Completion methods

The course will be a lectured course with lecture slides covering the course contents. Attendance of the lectures is voluntary and the course can also be studied fully independently based on the lecture slides.

Recommended optional studies

The course "Big Data Platforms" covers distributed computing topics that are outside the scope of this course.

Contents

The course is an introduction to modern Computer Architecture, covering topics such as: Computer Technology Trends, Instruction Set Architecture, Memory Hierarchy, Caches, Advanced Caching Techniques, Instruction Level Parallelism, Branch Prediction, Pipelining, Dynamic Scheduling, Out-of-Order Processing, Data Level Parallelism, SIMD and Vector Architectures, GPUs, Coherence Protocols, Relaxed Memory Models, Domain Specific Architectures, and Neural Network Accelerators.

Activities and teaching methods in support of learning

The course will consist of Lectures covering the course contents.

Assessment practices and criteria

The student needs to pass the final Exam of the course. Grading 0-5.

Responsible person

Prof. Keijo Heljanko

EN:

Target group

The course belongs to both Bachelor's Program in Computer Science and Bachelor's Program in Science as an optional course.

Timing

The course can be studied independently of the scheduling of other Computer Science courses as it is self-contained in content.

Teaching period 4.

Completion methods

The course will be a lectured course with lecture slides covering the course contents. Attendance of the lectures is voluntary and the course can also be studied fully independently based on the lecture slides.

Recommended optional studies

The course "Big Data Platforms" covers distributed computing topics that are outside the scope of this course.

Contents

The course is an introduction to modern Computer Architecture, covering topics such as: Computer Technology Trends, Instruction Set Architecture, Memory Hierarchy, Caches, Advanced Caching Techniques, Instruction Level Parallelism, Branch Prediction, Pipelining, Dynamic Scheduling, Out-of-Order Processing, Data Level Parallelism, SIMD and Vector Architectures, GPUs, Coherence Protocols, Relaxed Memory Models, Domain Specific Architectures, and Neural Network Accelerators.

Activities and teaching methods in support of learning

The course will consist of Lectures covering the course contents.

Assessment practices and criteria

The student needs to pass the final Exam of the course. Grading 0-5.

Responsible person

Prof. Keijo Heljanko

Oppimateriaalit

FI: The material of the course will consist of the Lecture slides, and the course is designed to be fully studied based on their content.

An optional textbook the main contents of the course is based on is:

Computer Architecture, 6th Edition - A Quantitative Approach

Authors: John Hennessy David Patterson

eBook ISBN: 9780128119068

Paperback ISBN: 9780128119051

Imprint: Morgan Kaufmann

Published Date: 23rd November 2017

The textbook contains a lot of material beyond the course contents.

SV: The material of the course will consist of the Lecture slides, and the course is designed to be fully studied based on their content.

An optional textbook the main contents of the course is based on is:

Computer Architecture, 6th Edition - A Quantitative Approach

Authors: John Hennessy David Patterson

eBook ISBN: 9780128119068

Paperback ISBN: 9780128119051

Imprint: Morgan Kaufmann

Published Date: 23rd November 2017

The textbook contains a lot of material beyond the course contents.

EN: The material of the course will consist of the Lecture slides, and the course is designed to be fully studied based on their content.

An optional textbook the main contents of the course is based on is:

Computer Architecture, 6th Edition - A Quantitative Approach

Authors: John Hennessy David Patterson

eBook ISBN: 9780128119068

Paperback ISBN: 9780128119051

Imprint: Morgan Kaufmann

Published Date: 23rd November 2017

The textbook contains a lot of material beyond the course contents.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op

CSM141081 Full Stack -websovelluskehitys

CSM141081 Full Stack -websovelluskehitys

CSM141081 Full Stack Web Development

Lyhenne: FS-web

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti, suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatiot	Tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelma 90% Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 10%
Vastuuhenkilö	Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Syventävät opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Syväskellus moderniin websovelluskehitykseen

EN: Deep Dive Into Modern Web Development

Esitiedot

FI: Osallistujilta edellytetään

- vahvaa ohjelmointirutiinia,
- web-ohjelmoinnin ja tietokantojen perustuntemusta,
- git-versionhallintajärjestelmän peruskäytön hallintaa,
- kykyä pitkäjänteiseen työskentelyyn sekä
- valmiutta omatoimiseen tiedonhakuun ja ongelmanratkaisuun.

Osallistuminen ei kuitenkaan edellytä kurssilla käsiteltävien tekniikoiden tai JavaScript-kielen hallintaa.

EN: Participants are expected to have

- good programming routine,
- basic knowledge of web programming and databases,

- mastery of basic use of the Git version management system,
- perseverance, and
- a capacity for solving problems and seeking information independently.

Previous knowledge of JavaScript or other course topics is not required.

Suosittelut esitiedot

TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi

TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi

TKT10004 Tietokantojen perusteet

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYCSM141081 Avoin yo: Full Stack -websovelluskehitys

tai

AYCSM141081en Open uni: Full Stack Web Development

tai

AYTKT21009 Avoin yo: Full Stack -websovelluskehitys

tai

TKT21009 Full Stack -websovelluskehitys

Osaamistavoitteet

FI: Fluency in architecting and building robustly tested Single page applications with React, Redux and Express libraries.

In the learning, emphasis is put on building modular software applying the functional programming paradigm.

EN: Fluency in architecting and building robustly tested Single page applications with React, Redux and Express libraries.

In the learning, emphasis is put on building modular software applying the functional programming paradigm.

Asiasisältö

FI:

- Fundamentals of HTML and CSS for structuring browser based apps
- Building and structuring component based frontend code with React
- State management with React hook store and Redux (using the Flux architecture)
- HTTP protocol and RESTfull APIs
- Building RESTfull services with Node/Express
- Data modelling with Document databases
- Unit, integration and End to End testing with Jest and [Cypress.io](https://cypress.io) libraries
- Build configuration using WebPack-library

EN:

- Fundamentals of HTML and CSS for structuring browser based apps
- Building and structuring component based frontend code with React
- State management with React hook store and Redux (using the Flux architecture)
- HTTP protocol and RESTfull APIs
- Building RESTfull services with Node/Express
- Data modelling with Document databases
- Unit, integration and End to End testing with Jest and [Cypress.io](https://cypress.io) libraries

- Build configuration using WebPack-library

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Kurssi sopii sinulle, jos olet

- opiskellut tietojenkäsittelyä tai tietotekniikkaa korkeakoulutasolla vuoden tai kaksi, tai
- edistynyt ohjelmoinnin harrastaja, tai
- ohjelmistokehityksen ammattilainen, joka haluaa päivittää websovelluskehitysosaaamistaan.

Sopii kaikkien koulutusohjelmien opiskelijoille.

Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Suoritustavat

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssin arvosana määräytyy kaikkien tehtyjen tehtävien perusteella, myös tähdellä merkityt tehtävät vaikuttavat arvosanaan.

Jos haluat kurssista virallisen suoritusmerkinnän, kuuluu kurssiin myös koe. Hyväksytty suoritus edellyttää kokeen läpäisemistä, koe ei kuitenkaan vaikuta arvosanaan.

Kurssi arvioidaan arvosana-asteikolla 0-5.

Suositteluvat valinnaiset opinnot

Full Stack -lisäosat:

- Full Stack -websovelluskehitys, lisäosa 1 (1 op)
- Full Stack -websovelluskehitys, lisäosa 2 (1 op)
- Full Stack -websovelluskehitys: GraphQL (1 op)
- Full Stack Web Development: TypeScript (1 op)
- Full Stack Web Development: React Native (2 op)
- Full Stack Web Development: Continuous Integration (1 op)

Full Stack -harjoitustyö:

- Full Stack -websovelluskehitys harjoitustyö (5 / 7 / 10 op)

EN: Target group

The course is suitable for

- Computer Science and Data Science students,
- those working on the field, and
- advanced amateur programmers.

Suitable for students in any degree programme.

The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Completion methods

Self-paced mandatory programming exercises and a course exam.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Assessment practices and criteria

The final grade is determined by the number of submitted exercises, including those that are not marked with an asterisk.

The course exam which does not count towards your final grade, but must be passed.

The course is graded on the scale 0-5.

Activities and teaching methods in support of learning

A self-study material, online tutoring in Discord, example solutions for completed exercises. The campus version has also weekly tutoring groups.

Timing

The campus course in 3rd period, Open university version is open round the year.

Expiry of studies

Default rules apply

Recommended optional studies

Full Stack extensions:

- Full Stack Web Development, extension 1 (1 cr)
- Full Stack Web Development, extension 2 (1 cr)
- Full Stack Web Development: GraphQL (1 cr)
- Full Stack Web Development: TypeScript (1 cr)
- Full Stack Web Development: React Native (2 cr)
- Full Stack Web Development: Continuous Integration (1 cr)
- Full Stack Web Development: Relational Databases (1 cr)

Full Stack project:

- Full Stack Web Development Project (5 / 7 / 10 cr)

Oppimateriaalit

FI: Kurssimateriaali löytyy osoitteesta <https://fullstackopen.com/>

EN: The course material is available at <https://fullstackopen.com/en/>

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Itsenäinen työskentely		5 op
Tapa 4		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT21029 Functional Programming I

TKT21029 Functional Programming I

TKT21029 Functional Programming I

Lyhenne: FuncProg1

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5

Yliopisto
Vastuuorganisaatio
Vastuuhenkilö

Helsingin yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Aineopinnot
OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot**EN:**

- Introduction to Programming
- Advanced Course in Programming

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21029en Open uni: Functional Programming I

Osaamistavoitteet

EN: After the course you

- know the basic principles of functional programming,
- can implement simple algorithms using the Haskell programming language,
- can fluently use recursion in programming.

Lisätiedot**EN:****Target group**

The course is suitable for students who have studied the basics of programming: Introduction to Programming & Advanced Course in Programming, or have similar competence, and are interested in functional programming.

- Optional course for the Bachelor's Programme in Computer Science.
- This course is available to students from other degree programmes.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Timing

Recommended time/stage of studies for completion is 2nd year of computer science studies or later.

This course will be offered as a non-scheduled MOOC course.

Completion methods

The course is part 1 of the Haskell MOOC available online.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

Central topics are:

- The way of thinking in functional programming,
- the basics of the Haskell programming language, and
- using recursion in programming.

The contents of the course will be updated when needed.

Assessment practices and criteria

The course grade is based on the number of solved exercises. The course is graded on a numerical scale from 0 to 5.

Recommended optional studies

- Data Structures and Algorithms
- Functional Programming II

Activities and teaching methods in support of learning

The student can use the online material and exercises that are automatically graded.

Oppimateriaalit

EN: The course is based on online material that is available in the MOOC learning environment.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT21030 Functional Programming II

TKT21030 Functional Programming II

TKT21030 Functional Programming II

Lyhenne: FuncProg2

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN:

- Functional Programming I

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21030en Open uni: Functional Programming II

Osaamistavoitteet

EN: After the course you

- have more experience in functional programming,
- understand the role of side effects in functional programming, and
- know more Haskell programming techniques.

Lisätiedot

EN:

Target group

The course is suitable for students who have completed the course Functional Programming I, and have studied the basics of programming: Introduction to Programming & Advanced Course in Programming, or have similar competence.

- Optional course for the Bachelor's Programme in Computer Science
- This course is available to students from other degree programmes.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Timing

Recommended time/stage of studies for completion is 2nd year of computer science studies or later.

This course will be offered as a non-scheduled MOOC course.

Completion methods

The course is part 2 of the Haskell MOOC available online.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

Central topics are:

- side effects in functional programming (the monad structure in Haskell)
- features and libraries of the Haskell programming language
- how to use functional programming in a real programming project

The contents of the course will be updated when needed.

Assessment practices and criteria

The course grade is based on the number of solved exercises. The course is graded on a numerical scale from 0 to 5.

Recommended optional studies

Mathematics courses

Activities and teaching methods in support of learning

The student can use the online material and exercises that are automatically graded.

Oppimateriaalit

EN: The course is based on online material that is available in the MOOC system.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT21032 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 1

TKT21032 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 1

TKT21032 Competitive Programming Training 1

Lyhenne: Kilpaohjelmoinn

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	3 op

Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Tietorakenteet ja algoritmit I-II

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija on saanut johdatuksen kilpaohjelmointiin ja tietää, miten alaa voi harjoitella.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

- mikä koulutusohjelma vastaa opintojaksosta: tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma
- mihin opintokokonaisuuteen opintojakso kuuluu: tietojenkäsittelytieteen aineopinnot (valinnainen kurssi)
- onko opintojakso tarjolla muiden koulutusohjelmien opiskelijoille: kyllä

- kandidataso=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6
- onko opintokokonaisuus perus-, aine- tai syventäviä opintoja (vrt. tutkintoasetus): aineopintoja

Ajoitus

kurssien Tietorakenteet ja algoritmit I-II jälkeen

järjestetään vuosittain periodissa 1

Toteutus

Kurssi muodostuu harjoituskilpailuista, jotka järjestetään netissä. Kurssille voi osallistua 1–3 hengen ryhmässä.

Suosittelvat valinnaiset opinnot

Algoritmit ongelmanratkaisussa

Sisältö

Kurssin aiheita ovat käytännön algoritmien suunnittelu ja toteutus ohjelmointikilpailuiden kautta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arviointi hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö

Antti Laaksonen

Oppimateriaalit

FI: Antti Laaksonen: Kisakoodarin käsikirja
Antti Laaksonen: Competitive Programmer's Handbook

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		3 op
Osallistuminen opetukseen		3 op

TKT21033 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 2

TKT21033 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 2

TKT21033 Competitive Programming Training 2

Lyhenne: Kilpaohjelmoinn

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	2 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Tietorakenteet ja algoritmit I-II

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija on harjoitellut kilpaohjelmointia Codeforces-ympäristössä ja saavuttanut divisions 1.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

- mikä koulutusohjelma vastaa opintojaksosta: tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma
- mihin opintokokonaisuuteen opintojakso kuuluu: tietojenkäsittelytieteen aineopinnot (valinnainen kurssi)
- onko opintojakso tarjolla muiden koulutusohjelmien opiskelijoille: kyllä
- kandidataso=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6
- onko opintokokonaisuus perus-, aine- tai syventäviä opintoja (vrt. tutkintoasetus): aineopintoja

Ajoitus

kurssien Tietorakenteet ja algoritmit I-II jälkeen
omatoimista harjoittelua oman aikataulun mukaan

Toteutus

Kurssi muodostuu harjoituskilpailuista, jotka järjestetään netissä.

Suosittelavat valinnaiset opinnot

Algoritmit ongelmanratkaisussa

Sisältö

Kurssin aiheita ovat käytännön algoritmien suunnittelu ja toteutus ohjelmointikilpailuiden kautta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arviointi hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö

Antti Laaksonen

Oppimateriaalit**FI:** Antti Laaksonen: Kisakoodarin käsikirja

Antti Laaksonen: Competitive Programmer's Handbook

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		2 op
Osallistuminen opetukseen		2 op

TKT21034 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 3**TKT21034** Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 3**TKT21034** Competitive Programming Training 3

Lyhenne: Kilpaohjelmoinn

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	3 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		3 op
Osallistuminen opetukseen		3 op

TKT21035 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 4

TKT21035 Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 4

TKT21035 Competitive Programming Training 4

Lyhenne: Kilpaohjelmoinn

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	2 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Tietorakenteet ja algoritmit I-II

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija on harjoitellut kilpaohjelmointia Codeforces-ympäristössä ja saavuttanut international master -tason.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

- mikä koulutusohjelma vastaa opintojaksosta: tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma
- mihin opintokokonaisuuteen opintojakso kuuluu: tietojenkäsittelytieteen aineopinnot (valinnainen kurssi)
- onko opintojakso tarjolla muiden koulutusohjelmien opiskelijoille: kyllä
- kanditaso=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6
- onko opintokokonaisuus perus-, aine- tai syventäviä opintoja (vrt. tutkintoasetus): aineopintoja

Ajoitus

kurssien Tietorakenteet ja algoritmit I-II jälkeen

omatoimista harjoittelua oman aikataulun mukaan

Toteutus

Kurssi muodostuu harjoituskilpailuista, jotka järjestetään netissä.

Suositeltavat valinnaiset opinnot

Algoritmit ongelmanratkaisussa

Sisältö

Kurssin aiheita ovat käytännön algoritmien suunnittelu ja toteutus ohjelmointikilpailuiden kautta.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arviointi hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö

Antti Laaksonen

Oppimateriaalit**FI:** Antti Laaksonen: Kisakoodarin käsikirja

Antti Laaksonen: Competitive Programmer's Handbook

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		2 op
Osallistuminen opetukseen		2 op

TKT210241 Ohjelmointihaasteita 1**TKT210241** Programming utmaningar 1**TKT210241** Programming Challenges 1

Lyhenne: Ohjelmointihaas

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot**FI:** Ohjelmoinnin perusteet**Osaamistavoitteet****FI:** Kurssin jälkeen opiskelija on saanut harjoitusta ohjelmoinnin perusasioiden soveltamisessa.**Lisätiedot****FI:****Kohderyhmä**

-kandidatas=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6

-onko opintokokonaisuus perus-, aine- tai syventäviä opintoja (vrt. tutkintoasetus): aineopintoja

Ajoitus

Kurssin Ohjelmoinnin perusteet jälkeen.

Kurssi on käynnissä koko ajan, ja sen voi suorittaa oman aikataulun mukaan.

Toteutus

Kurssi on MOOC-kurssi, joka suoritetaan verkkoympäristössä.

Suositeltavat valinnaiset opinnot

Ohjelmoinnin jatkokurssi, Ohjelmointihaasteita 2, Ohjelmointihaasteita 3, Tietorakenteet ja algoritmit

Sisältö

Kurssin aiheita ovat ohjelmoinnin perusasioiden soveltaminen.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssista saa 1 op suorituksen arvosanalla "hyväksytty".

Vastuhenkilö

Antti Laaksonen

Oppimateriaalit

FI: Kurssimateriaali on saatavilla verkkoympäristössä.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Tentti		1 op
Tapa 3		1 op
Itsenäinen työskentely		1 op

TKT210242 Ohjelmointihaasteita 2

TKT210242 Programming utmaningar 2

TKT210242 Programming Challenges 2

Lyhenne: Ohjelmointihaas

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Ohjelmointihaasteita 1

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija on saanut harjoitusta rekursion soveltamisesta ohjelmoinnissa.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

-kanditaso=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6

-onko opintokokonaisuus perus-, aine- tai syventäviä opintoja (vrt. tutkintoasetus): aineopintoja

Ajoitus

Kurssin Ohjelmointihaasteita 1 jälkeen.

Kurssi on käynnissä koko ajan, ja sen voi suorittaa oman aikataulun mukaan.

Toteutus

Kurssi on MOOC-kurssi, joka suoritetaan verkkoympäristössä.

Suositeltavat valinnaiset opinnot

Ohjelmoinnin jatkokurssi, Ohjelmointihaasteita 3, Tietorakenteet ja algoritmit

Sisältö

Kurssin aiheita ovat rekursion soveltaminen ohjelmoinnissa.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssista saa 1 op suorituksen arvosanalla "hyväksytty".

Vastuhenkilö

Antti Laaksonen

Oppimateriaalit

FI: Kurssimateriaali on saatavilla verkkoympäristössä.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Tentti		1 op
Tapa 3		1 op
Itsenäinen työskentely		1 op

TKT210243 Ohjelmointihaasteita 3

TKT210243 Programming utmaningar 3

TKT210243 Programming Challenges 3

Lyhenne: Ohjelmointihaas

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Antti Laaksonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Ohjelmointihaasteita 2

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen opiskelija on oppinut itsenäistä ongelmanratkaisua ohjelmoinnissa.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

-kandidataso=alempi korkeakoulututkinto/EQF-taso 6

-onko opintokokonaisuus perus-, aine- tai syventäviä opintoja (vrt. tutkintoasetus): aineopintoja

Ajoitus

kurssin Ohjelmointihaasteita 2 jälkeen

Kurssi on käynnissä koko ajan, ja sen voi suorittaa oman aikataulun mukaan.

Toteutus

Kurssi on MOOC-kurssi, joka suoritetaan verkkoympäristössä.

Suositeltavat valinnaiset opinnot

Ohjelmoinnin jatkokurssi, Tietorakenteet ja algoritmit

Sisältö

Kurssin aiheita ovat ongelmanratkaisu ohjelmoinnin perusteita soveltamalla.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssista saa 1 op suorituksen arvosanalla "hyväksytty".

Vastuhenkilö

Antti Laaksonen

Oppimateriaalit**FI:** Kurssimateriaali on saatavilla verkkoympäristössä.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Tentti		1 op
Tapa 3		1 op
Itsenäinen työskentely		1 op

TKT21018 Elements of AI: Tekoälyn perusteet**TKT21018** Elements of AI: Grunderna i artificiell intelligens**TKT21018** Elements of AI: Introduction to AI

Lyhenne: Elements of AI

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	2 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti, suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuhenkilö	Teemu Roos, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot**FI:** Ei muodollisia esitietovaatimuksia lukiomatematiikan lisäksi (perusaritmetiikka, murtoluvut)**SV:** För kursen krävs inga formella förhandskunskaper utöver gymnasiematematik (grundläggande aritmetik, bråktalet). Aritmetik betyder grundläggande matematik; addition, subtraktion, multiplikation och division.**EN:** No formal prerequisites beyond high-school mathematics (basic arithmetics with fractions)**Vastaavuudet muihin opintoihin**

AYTKT21018 Open uni: Elements of AI: Introduction to AI

tai

AYTKT21018fi Avoin yo: Elements of AI: Tekoälyn perusteet

Osaamistavoitteet**FI:** Kurssin suorittamisen jälkeen osaat:

- nimetä autonomisuuden ja adaptiivisuuden tekoälyn ominaispiirteiksi
- erottaa toisistaan tieteiskirjallisuuden tekoälyn ja oikean tekoälyn

- kuvailla tekoälyn keskeiset filosofiset kysymykset liittyen Turingin testiin ja kiinalaisen huoneen ajatuskokeeseen
- muotoilla tosielämän ongelmia etsintäongelmina
- muotoilla yksinkertaisia pelejä (kuten ristinolla) pelipuuksi
- soveltaa minimax-periaatetta optimaalisten pelisiirtojen ratkaisemiseen rajoitetun kokoeisessa pelipuussa
- ilmaista todennäköisyysarvoja luonnollisina frekvensseinä
- soveltaa Bayesin kaavaa yksinkertaisissa skenaarioissa
- selittää esiintyvyysharhan ja välttää sen bayesilaisen päättelyn avulla selittää miksi koneoppimista tarvitaan
- erottaa ohjatun ja ohjaamattoman koneoppimisen tilanteet toisistaan
- selittää seuraavan kolmen ohjatun koneoppimisen menetelmän periaatteet: lähimmän naapurin luokittelu, lineaariregressio ja logistinen regressio
- selittää, mitä neuroverkot ovat ja mihin tarkoituksiin ne sopivat
- ymmärtää myös neuroverkkojen taustalla olevien menetelmien rajoitukset
- ymmärtää tulevaisuuden ennustamisen vaikeus, jotta voit paremmin arvioida tekoälystä esitettyjen väitteiden uskottavuutta
- tunnistaa joitakin tekoälyn merkittävimpiä yhteiskunnallisia vaikutuksia, kuten algoritmista syrjintää, väärennettyjä sisältöjä, yksityisyydensuojaa ja työelämän murrosta

SV: Efter avslutad kurs kan den studerande

- ange de egenskaper som kännetecknar artificiell intelligens (autonomi och adaptivitet)
- skilja på science fiction-litteratur och äkta artificiell intelligens
- beskriva de filosofiska frågeställningarna inom artificiell intelligens som har att göra med Turingtestet och tankeexperimentet det kinesiska rummet
- formulera problem från verkliga livet som sökproblem
- beskriva enkla spel (t.ex. luffarschack) som spelträd
- tillämpa minimax-principen för att reda ut de optimala dragen i ett avgränsat spelträd
- uttrycka sannolikhetsvärden som naturliga frekvenser
- tillämpa Bayes sats i enkla scenarier
- förklara vilseledande prevalens och undvika den
- med hjälp av bayesiansk slutledning förklara varför maskininlärning behövs
- skilja mellan situationer med övervakad och oövervakad maskininlärning
- förklara följande tre principer inom övervakad maskininlärning: närmaste granne-metoden, linjär regression och logistisk regression
- förklara vad neuronnät är och för vilka ändamål de är lämpliga
- förstå också de begränsningar som finns i neuronnätens underliggande modeller
- förstå svårigheterna i att förutspå framtiden, så att hen bättre kan ta ställning till trovärdigheten i påståenden om artificiell intelligens
- känna igen några av de mest betydelsefulla konsekvenserna artificiell intelligens kan ha i samhället, till exempel algoritmisk diskriminering, förfalskat innehåll, integritetsskydd och förändringar i arbetslivet.

EN: After completing the course, you will be able to:

- Identify autonomy and adaptivity as key concepts of AI
- Distinguish between realistic and unrealistic AI (science fiction vs. real life)
- Express the basic philosophical problems related to AI including the implications of the Turing test and Chinese room thought experiment
- Formulate a real-world problem as a search problem
- Formulate a simple game (such as tic-tac-toe) as a game tree
- Use the minimax principle to find optimal moves in a limited-size game tree
- Express probabilities in terms of natural frequencies
- Apply the Bayes rule to infer risks in simple scenarios
- Explain the base-rate fallacy and avoid it by applying Bayesian reasoning
- Explain why machine learning techniques are used

- Distinguish between unsupervised and supervised machine learning scenarios
- Explain the principles of three supervised classification methods: the nearest neighbor method, linear regression, and logistic regression
- Explain what a neural network is and where they are being successfully used
- Understand the technical methods that underpin neural networks
- Understand the difficulty in predicting the future and be able to better evaluate the claims made about AI
- Identify some of the major societal implications of AI including algorithmic bias, AI-generated content, privacy, and work

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Valinnainen opintojakso

- Sopii kaikkien koulutusohjelmien opiskelijoille
- kohderyhmänä erityisesti opiskelijat, jotka ovat suorittaneet vähän tai ei lainkaan tietojenkäsittelyn opintoja
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Ajoitus

- tarjolla jatkuvasti
- kurssin voi aloittaa milloin tahansa ja sen voi suorittaa omaan tahtiin
- suositeltu kesto on kuusi viikkoa
- missä vaiheessa tahansa opintoja

Toteutus

- Kurssimateriaali koostuu luettavasta tekstistä ja vuorovaikutteisista elementeistä
- Tehtävät haastavat sinut syventymään materiaaliin ja etsimään tarvittaessa lisää tietoa vastauksien tueksi
- Tehtävät sisältävät monivalintakysymyksiä, numeropohjaisia tehtäviä, kirjallisia tehtäviä.
- Monivalinta- ja numeropohjaisten tehtävien vastaukset tarkastetaan automaattisesti.
- Kirjalliset vastaukset arvioidaan vertaisarvioinneilla. Useimmiten vertaisarvioijina ovat muut opiskelijat, mutta joissain tilanteissa myös ohjaajat.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Sisältö

1. Mitä tekoäly on?

- motivaatio
- tekoälyn määritelmä
- tekoälyn filosofiaa

2. Ongelmanratkaisu tekoälyn avulla

- ongelmien muotoilu ja ratkaiseminen tilakaavioiden avulla
- yksinkertaisten pelien esittäminen pelipuina
- optimaalisten pelisiirtojen valinta pelipuiden avulla

3. Tekoälyn käytännön sovellukset

- epävarmuuden esittäminen todennäköisyyksinä
- todennäköisyys ja vedonlyöntikertoimet
- Bayesin kaava

4. Koneoppiminen

- lähimmän naapurin luokitin
- lineaariregressio

- logistinen regressio

5. Neuroverkot

- neuroverkkojen peruskäsitteet
- oppiminen neuroverkoissa
- perseptroniluokitin

6. Tekoälyn yhteiskunnalliset vaikutukset

- tekoälykeskustelu julkisuudessa
- tekoälystä esitettyjen väitteiden (tekoälytalvet, singulariteetti, ...) kriittinen arviointi
- tekoälyn etiikka

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

- Kurssi läpäiseminen edellyttää, että 90% tehtävistä on suoritettu ja suoritetuista tehtävistä vähintään 50% on oikein
- Monivalintatehtävissä ja numeerisissa tehtävissä sallitaan vain yksi vastauskerta
- Tekstivastaukset joko hyväksytään tai hylätään: jälkimmäisessä tapauksessa opiskelijan tulee vastata ko. kysymykseen uudelleen (tarvittaessa useamman kerran, kunnes vastaus hyväksytään)

Suosittelavat valinnaiset opinnot

Opiskelijoille, jotka haluavat kurssin jälkeen jatkaa tekoälyopintoja, suositellaan tarvittaessa ohjelmointi-kursseja, joiden jälkeen voi suorittaa tekoälykursseja, joihin sisältyy ohjelmointia. Kursseja järjestetään tällä hetkellä pääasiallisesti tiedekunnassa:

- englanninkielinen Elements of AI: Building AI -verkkokurssi
- DATA15001 Introduction to AI (englanniksi) liittyy läheisesti Elements of AI-kurssiin ja sisältää ohjelmointitehtäviä
- DATA11001 Introduction to Data Science (syventävä, englanninkielinen) liittyy myös tekoälyn ja koneoppimisen sovelluksiin
- DATA11002 Introduction to Machine Learning syventävä, englanninkielinen) käsittelee erityisesti koneoppimista

SV:

Målgrupp

Kursen passar för alla som vill lära sig mer om artificiell intelligens och dess tillämpningar, och den passar som valfria studier för alla studerande vid Helsingfors universitets olika utbildningsprogram. Kursen riktar sig framför allt till sådana studerande som har studerat datavetenskap lite eller inte alls.

Timing

- Kursen är tillgänglig hela tiden.
- Kursen kan inledas när som helst, och den kan genomföras i egen takt.
- Den rekommenderade längden för kursen är sex veckor.
- Kursen kan utföras när som helst under studietiden.

Studieavsnittets form

- Kursmaterialet består av texter och interaktiva element.
- Uppgifterna utmanar studenten att fördjupa sig i materialet och vid behov söka efter mer information som stöd för sina svar.

Innehåll

1. Vad är artificiell intelligens?

- Motivation
- Hur definieras artificiell intelligens?
- Filosofin bakom artificiell intelligens

2. Problemlösning med hjälp av artificiell intelligens

- Att formulera och lösa problem med hjälp av tillståndsdigram
- Att beskriva enkla spel som spelträd
- Att välja optimala drag med hjälp av spelträd

4. Praktisk tillämpning av artificiell intelligens

- Att uttrycka osäkerhet med sannolikheter
- Sannolikhet och vadslagningsodds
- Bayes sats

5. Maskininlärning

- Närmaste granne-klassificeraren
- Linjär regression
- Logistisk regression

6. Neuronnät

- Grundläggande begrepp inom neuronnät
- Inlärning och neuronnät
- Perceptronklassificerare

7. Sociala konsekvenser av artificiell intelligens

- Diskussion om artificiell intelligens i offentligheten
- Kritisk bedömning av påståenden om artificiell intelligens
- Artificiell intelligens och etik

Bedömningsmetoder och kriterier

För att kursen ska bli godkänd krävs att 90 % av uppgifterna är slutförda. Av de slutförda uppgifterna ska minst 50 % ha rätt svar.

- Flervalsuppgifterna och de numeriska uppgifterna tillåter endast ett inlämnat svar.
- Svar som ges i löpande text blir antingen godkända eller underkända, och i det senare fallet ska den studerande svara på samma fråga igen och vid behov flera gånger, ända tills svaret blir godkänt.

Rekommenderade valfria studier

För studerande som vill fortsätta sina studier i artificiell intelligens efter kursen rekommenderas kurser i programmering. Efter dem kan den studerande genomföra kurser i artificiell intelligens som innehåller programmering. Sådana kurser ordnas för tillfället huvudsakligen vid Helsingfors universitets matematisk-naturvetenskapliga fakultet:

- Elements of AI: Building AI (i engelska)
- DATA15001 Introduction to AI hör nära samman med kursen Elements of AI och innehåller programmeringsuppgifter.
- DATA11001 Introduction to Data Science (fördjupad kurs) behandlar också tillämpningar av artificiell intelligens och maskininlärning.
- DATA11002 Introduction to Machine Learning (fördjupad kurs) behandlar i synnerhet maskininlärning.

EN:

Target group

Optional course in the Bachelor Programme of Computer Science

- suitable for all students in any study programme
- the target audience is especially students with little or no computer science studies
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Timing

- any stage of studies
- the course is offered continuously
- the course can be started at any time, and completed at any pace

- recommended duration is six weeks

Completion methods

- Exercises include multiple choice quizzes, numerical exercises, and questions that require a written answer.
- The multiple choice and numerical exercises are automatically checked.
- The exercises with written answers are reviewed by other students (peer grading) and in some cases by the instructors.
- The course material contains text and interactive elements.
- The exercises are designed to challenge you to re-read the material and access further sources enough to be able to produce an answer.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

What is AI?

- motivation
- definition of AI
- philosophy of AI

AI problem solving

- formulating and solving problems using state diagrams
- formulating simple games (tic-tac-toe or chess) as game trees
- solving game trees using the minimax algorithm

Real world AI

- expressing uncertainty using probability
- probabilities and odds
- Bayes formula

Machine learning

- nearest neighbor classifier
- linear regression
- logistic regression

Neural networks

- concepts of neural computation
- learning in neural networks
- perceptron classifier

Implications

- public perception of AI
- critical evaluation of claims made about AI (e.g., singularity, AI winter)
- societal implications and ethics of AI

Assessment practices and criteria

- Successful completion requires 90% completed exercises and minimum 50% correctness
- Only one attempt is allowed in the multiple choice quizzes and numerical exercises
- Exercises with written answers are accepted or rejected based on the reviews: in case of rejection, another attempt is allowed (as many times as required)

Recommended optional studies

After the course, if the student wishes to continue learning about AI, we recommend learning some programming and taking introductory AI courses. These courses are mainly organized by the faculty:

- the follow-up course Elements of AI: Building AI.
- DATA15001 Introduction to AI is a closely related intermediate course that also includes programming exercises on the same topics

- DATA11001 Introduction to Data Science (advanced course)
- DATA11002 Introduction to Machine Learning (advanced course)
- closely related Bachelor programmes include the Bachelor of Science and Bachelor of Computer Science
- closely related Master's programmes include the Master of Data Science and Master of Computer Science

Oppimateriaalit

FI: Kurssimateriaali löytyy osoitteesta <https://course.elementsofai.com/fi>

SV: Kursmaterialet finns på adressen <https://www.elementsofai.se/>

EN: The course material is available at <https://www.elementsofai.com/>

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		2 op
Osallistuminen opetukseen		2 op
Tapa 2		2 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		2 op

TKT210281 Elements of AI: Building AI - Intermediate

TKT210281 Elements of AI: Building AI - Intermediate

TKT210281 Elements of AI: Building AI - Intermediate

Lyhenne: Building AI - Int

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Teemu Roos, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: The programming exercises require beginner level familiarity with the Python programming language. No other prerequisites exist.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT210281en Open uni: The Elements of AI: Building AI - Intermediate

Osaamistavoitteet

EN: The course can be completed on three difficulty levels. The following learning objectives are achieved after completing the course on the advanced level. On the intermediate level, the same objectives are partially achieved.

After the course, you are able to:

- describe different types of AI such as optimization, reasoning, and learning

- choose a suitable AI approach to solve simple tasks such as route planning, probabilistic inference, and pattern recognition
- implement a straightforward brute-force optimization algorithm
- implement simple probabilistic inference based on statistical data using the Bayes rule
- build linear regression models from data, and use the models to predict variables of interest, such as apartment prices
- use the nearest neighbor method to predict variables of interest
- use cross-validation to avoid under- and overfitting
- build and apply logistic regression and simple neural network models for prediction

Lisätiedot

EN:

Target group

- The course can be taken at any stage of studies.
- Suitable for non-computer science students.
- Taking the "Elements of AI: Introduction to AI" (Part I of the series) course is recommended but not required.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Completion methods

- The course if completed online (fully distance learning) and there are no attendance requirements.
- The course is completed by doing exercises. Doing at least 90% of the exercises with minimum 50% correctness is required to successfully complete the course. All the exercises are automatically graded. There is no exam.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

Chapter 1: About this Course

Chapter 2: Optimization

1. Brute-force search
2. Hill climbing
3. Games

Chapter 3: Dealing with uncertainty

1. Probability fundamentals
2. The Bayes Rule
3. Naive Bayes classifier

Chapter 4: Machine learning

1. Linear regression
2. The nearest neighbor method
3. Working with text
4. Overfitting and cross validation

Chapter 5: Neural networks

1. Logistic regression
2. Neural networks
3. Deep learning

Chapter 6: Conclusions

Assessment practices and criteria

- Pass / Fail grading.
- Successful completion requires 90% completed exercises and minimum 50% correctness.
- Only one attempt is allowed in the exercises.
- If the student fails to achieve 50% correctness, they can start again.

Oppimateriaalit

EN:

- The course content consists of text, visual and interactive elements that are available online.
- The online course material is intended to be self-contained.
- Links to additional, optional readings are provided in the material.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT210282 Elements of AI: Building AI - Advanced

TKT210282 Elements of AI: Building AI - Advanced

TKT210282 Elements of AI: Building AI - Advanced

Lyhenne: Elements of AI - Adv

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Teemu Roos, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT210282en Open uni: The Elements of AI: Building AI - Advanced

Osaamistavoitteet

EN: The course can be completed on three difficulty levels. The following learning objectives are achieved after completing the course on the advanced level.

After the course, you are able to:

- describe different types of AI such as optimization, reasoning, and learning
- choose a suitable AI approach to solve simple tasks such as route planning, probabilistic inference, and pattern recognition
- implement a straightforward brute-force optimization algorithm
- implement simple probabilistic inference based on statistical data using the Bayes rule
- build linear regression models from data, and use the models to predict variables of interest, such as apartment prices
- use the nearest neighbor method to predict variables of interest
- use cross-validation to avoid under- and overfitting
- build and apply logistic regression and simple neural network models for prediction

Lisätiedot

EN:

Target group

- The course can be taken at any stage of studies.
- Suitable for non-computer science students.
- Taking the "Elements of AI: Introduction to AI" (Part I of the series) course is recommended but not required.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Completion methods

- The course if completed online (fully distance learning) and there are no attendance requirements.
- The course is completed by doing exercises. Doing at least 90% of the exercises with minimum 50% correctness is required to successfully complete the course. All the exercises are automatically graded. There is no exam.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

Chapter 1: About this Course

Chapter 2: Optimization

1. Brute-force search
2. Hill climbing
3. Games

Chapter 3: Dealing with uncertainty

1. Probability fundamentals
2. The Bayes Rule
3. Naive Bayes classifier

Chapter 4: Machine learning

1. Linear regression
2. The nearest neighbor method
3. Working with text
4. Overfitting and cross validation

Chapter 5: Neural networks

1. Logistic regression
2. Neural networks
3. Deep learning

Chapter 6: Conclusions

Assessment practices and criteria

- Pass / Fail grading.
- Successful completion requires 90% completed exercises and minimum 50% correctness.
- Only one attempt is allowed in the exercises.
- If the student fails to achieve 50% correctness, they can start again.

Oppimateriaalit

EN:

- The course content consists of text, visual and interactive elements that are available online.
- The online course material is intended to be self-contained.
- Links to additional, optional readings are provided in the material.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op

Avoin yo: Osallistuminen opetukseen 1 op

TKT21031 Tekoälyn etiikka: Johdanto

TKT21031 Etik för artificiell intelligens: Introduktion

TKT21031 Ethics of AI

Lyhenne: Ethics of AI

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	2 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Jukka Nurminen, Vastuuopettaja Anna-Mari Rusanen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Kurssilla ei ole esitietovaatimuksia. Suosittelemme kurssia *Elements of AI: Tekoälyn perusteet* (TKT21028), joka tarjoaa hyvän johdatuksen tekoälyyn.

SV: För kursen krävs inga formella förhandskunskaper. För en bra introduktion till artificiell intelligens, rekommenderas kursen *Elements of AI* (TKT21028)

EN: There are no prerequisites for the course. *Elements of AI* (TKT21028) is recommended as a good introduction to artificial intelligence.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21031en Open uni: Ethics of AI

tai

AYTKT21031 Avoin yo: Tekoälyn etiikka: Johdanto

tai

AYTKT21031sv Öppna uni: Etik för artificiell intelligens: Introduktion

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin jälkeen,

- ymmärrät eettisen ajattelun roolin tekoälyjärjestelmien suunnittelussa ja toteuttamisessa,
- osaat kuvailla erilaisia tekoälyyn liittyviä eettisiä näkökulmia ja huomioonotettavia seikkoja,
- osaat analysoida tekoälyratkaisujen riskejä ja mahdollisuuksia etiikan näkökulmasta,
- osaat tunnistaa milloin tekoälyratkaisujen toteuttamisessa tarvitaan eettistä harkintaa,
- pystyt seuraamaan etiikkaan liittyviä keskusteluja sekä julkisissa että asiantuntijayhteisöissä,
- tiedät eettisten suositusten olemassaolosta ja pystyt soveltamaan niitä suoraviivaisissa tapauksissa, sekä
- ymmärrät milloin jonkin eettinen kysymyksen ratkaiseminen tarvitsee lisäosaamista.

SV: Efter avslutad kurs kan den studerande...

EN: After the course you

- understand the role of ethical thinking in the planning and implementation of AI systems,
- can describe different ethical aspects and considerations of AI,
- can analyze the risks and opportunities of AI solutions from an ethical perspective,
- can detect when ethical considerations are needed in AI solution implementation,
- can follow the ethical discussions in public and in expert communities,
- know the existence of ethical guidelines and are able to apply them in straightforward cases, and
- understand when the ethical issue requires additional expertise.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Kurssi soveltuu

- kaikille, jotka ovat kiinnostuneita tekoälyyn liittyvistä eettisistä kysymyksistä,
- kaikille opiskelijoille missä tahansa koulutusohjelmassa

Tiettyä tietojenkäsittelytieteen taustaa ei vaadita, mutta suosittelemme että tunnet peruskäsitteet kuten koneoppimisen. Hyvänä johdatuksena tekoälyyn suosittelemme *Elements of AI: Tekoälyn perusteet* (TKT21028) –kurssia.

- Voit suorittaa kurssin missä vaiheessa opintoja tahansa.
- Aineopintotasoinen tietojenkäsittelytieteen kurssi
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Toteutus

- Suoritat kurssin täysin verkossa eikä läsnäolovaatimuksia ole.
- Suoritat kurssin tehtäviä tekemällä. Kaikki tehtävät arvioidaan joko automaattisesti tai vertaisarviointien avulla. Kurssikoetta ei ole.
- Tarkemman läpäisyvaatimusten kuvauksen löydät kurssin MOOC-oppimisympäristöstä.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Sisältö

Kurssin sisältö koostuu verkossa olevista tekstuaalisista, visuaalisista ja interaktiivisista elementeistä.

1. Introduction (what is AI ethics)
2. Do good? (Beneficence and Non-Maleficence)
3. Accountability: Who should we blame?
4. Transparency: What should we know?
5. Privacy, Security...: Human Rights
6. Fairness: Why should AI be Fair?
7. Future Challenges
8. Putting it together

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Kurssin suorittaminen edellyttää verkkotehtävien suorittamista. Läpäisyvaatimukset on määritelty and kuvailtu MOOC-oppimisympäristössä.

Kurssi arvioidaan asteikolla hyväksytty / hylätty.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja opetusmenetelmät

- Kurssimateriaali sisältää tekstejä ja interaktiivisia elementtejä.
- Tehtävät on suunniteltu haastamaan opiskelija siten, että tehtävän ratkaistakseen opiskelija joutuu käymään materiaalia uudestaan läpi ja käyttämään muitakin lähteitä.
- Opiskelijoilta vaaditaan omaa ajattelua eettisten käsitteiden soveltamisessa, jotta he voivat ratkaista tehtävät.

Suosittelavat valinnaiset opinnot

- Datatieteen ja tietojenkäsittelytieteen maisteriohjelmien kurssien kautta saat teknistä perspektiiviä.

- Voit jatkaa eettisiin näkökulmiin perehtymistä Avoimen yliopiston *Johdatus etiikkaan* -kurssilla sekä valtiotieteellisen tiedekunnan ja filosofian kursseilla.

Lisätiedot

Opintojakso on osa Kestävyysopintojen verkoston (KOV) opetustarjontaa.

SV:

Målgrupp

Kursen passar

- Alla som är intresserad av etiska frågor relaterade till artificiell intelligens.
- Alla studerande vid Helsingfors universitets olika utbildningsprogram

Du behöver inte bakgrund i datavetenskap men det är rekommenderat att du är bekant med grundläggande begrepp som t.ex. maskininläring. För en bra introduktion till artificiell intelligens, rekommenderas kursen Elements of AI.

- Du kan genomföra kursen när som helst och genomföra den i egen takt.
- Kursen är ämnestudier kurs i datavetenskap

Studieavsnittets form

- Kursen är online och det finns inga närvarokrav.
- Kursen avklaras med uppgifter. Alla uppgifter betygsätts antingen automatiskt eller av andra kursdeltagare. Kursen har ingen tentamen.

De detaljerade kriterierna för att klara kursen beskrivs i MOOC nätstudiemiljön.

Innehåll

Kursmaterialet består av texter och interaktiva element.

1. Introduction (what is AI ethics)
2. Do good? (Beneficence and Non-Maleficence)
3. Accountability: Who should we blame?
4. Transparency: What should we know?
5. Privacy, Security...: Human Rights
6. Fairness: Why should AI be Fair?
7. Future Challenges
8. Putting it together

Bedömningsmetoder och kriterier

Att klara kursen behövs att göra uppgifter.

De detaljerade kriterierna för att klara kursen beskrivs i MOOC nätstudiemiljön.

Kursen betygsätter godkänd/underkänd.

Aktiviteter och undervisningsmetoder

- Kursmaterialet består av texter och interaktiva element.
- Uppgifterna utmanar studenten att fördjupa sig i materialet och vid behov söka efter mer information som stöd för sina svar.
- Uppgifterna utmanar studenten att använda egen etiska tänkande

Rekommenderade valfria studier

Du kan fortsätta att bekanta sig med etiska tänkande med Öppna universitets "Johdatus etiikkaan" -kurs och med filosofi kurser eller kurser från samhällvetenskapliga fakulten.

EN:

Target group

The course is suitable for

- anyone interested in ethical questions related to artificial intelligence
- all students in any study programme

No particular computer science background is required, but it is recommended that you are familiar with basic concepts such as machine learning. For a good introduction to artificial intelligence, the course *Elements of AI* (TKT21028) is recommended.

- The course can be taken at any stage of studies.
- Intermediate level course in Computer Science.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Completion methods

- The course is completed online (fully distance learning) and there are no attendance requirements.
- The course is completed by doing exercises. All the exercises are automatically or peer graded. There is no exam.
- The detailed criteria for passing the course are described in the MOOC online learning environment.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

The course content consists of text, visual and interactive elements that are available online.

1. Introduction (what is AI ethics)
2. Do good? (Beneficence and Non-Maleficence)
3. Accountability: Who should we blame?
4. Transparency: What should we know?
5. Privacy, Security...: Human Rights
6. Fairness: Why should AI be Fair?
7. Future Challenges
8. Putting it together

Assessment practices and criteria

Successful completion of the exercises in the MOOC. Criteria for passing are defined and described in the MOOC learning environment.

The course is graded on a pass / fail basis.

Activities and teaching methods in support of learning

- The course material contains text and interactive elements.
- The exercises are designed to challenge the student to re-read the material and access further sources enough to be able to solve the task.
- Students own thinking to apply ethical concepts in assignments is required.

Recommended optional studies

- courses in the Master of Data Science and Master of Computer Science programs give much technical perspective.
- Introduction to Ethics at the Open University and courses in philosophy and social sciences faculty go deeper into the ethical aspects

Additional information

The course is part of [Sustainability Studies Network](#).

Oppimateriaalit

FI: Verkkomateriaali muodostaa oman kokonaisuutensa. Linkit valinnaisiin lisämateriaaleihin löytyvät kurssimateriaalista.

SV: Kursmaterialet bildar en egen enhet. Länkar till valfritt extra material finns i kursmaterialet.

EN: The online course material is intended to be self-contained. Links to additional, optional readings are provided in the material.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		2 op
Osallistuminen opetukseen		2 op
Tapa 2		2 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		2 op

TKT21036 DevOps with Docker

TKT21036 DevOps with Docker

TKT21036 DevOps with Docker

Lyhenne: DevOps Docker

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Jami Kousa, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: No hard prerequisites. However, Linux operating systems and web development experience are known to be useful for students.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21036en Open uni: DevOps with Docker

Osaamistavoitteet

EN: This part introduces containerization with Docker and relevant concepts such as *image* and *volume*. By the end of this part you are able to:

- Run containerized applications
- Containerize applications
- Utilize volumes to store data persistently outside of the containers.
- Use port mapping to enable access via TCP to containerized applications
- Share your own containers publicly

Asiasisältö

EN: The course is an introductory course to containers and containerization with Docker.

Lisätiedot

EN:

Completion methods

- MOOC course. All exercises are required for completion, except one exercise can be skipped.

- The exercises are submitted through an online system.
- Open University and degree programme completion methods may be different.

Assessment practices and criteria

Fail / Pass grading with completion of course exercises.

Activities and methods in support of learning

To support students, a telegram channel has been set up where students can ask for peer and teacher assistance. The link to the channel is offered in the course material.

Target groups

- Optional Intermediate studies course for the Bachelor's Programme in Computer Science
- This course is available to students from other degree programmes.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Teaching period when the course will be offered

- The course is a year-long MOOC with free schedule for students.

Recommended time or stage of studies for completion

- Recommended time of completion is at the 2nd year of computer science studies.

Study module

TKT8 Intermediate studies, optional section.

TKT9 Computer science studies for other degree programmes.

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

EN: The course material is offered at <https://devopswithdocker.com> and includes all material for the course.

Students are encouraged to read and learn about Docker through the Docker documentation in <https://docs.docker.com/>.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT21037 DevOps with Docker: docker-compose

TKT21037 DevOps with Docker: docker-compose

TKT21037 DevOps with Docker: docker-compose

Lyhenne: Docker-compose

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti

Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Jami Kousa, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: DevOps with Docker (TKT21036). Also, Linux operating systems and web development experience are known to be useful for students.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21037en Open uni: DevOps with Docker: docker-compose

Osaamistavoitteet

EN: This part introduces container orchestration with docker-compose and relevant concepts such as *docker network*. By the end of this part you are able to:

- Run a group of containerized applications that interact with each other via HTTP
- Run a group of containerized applications that interact with each other via volumes
- Manually scale applications
- Use 3rd party services, such as databases, inside containers as part of your project

Asiasisältö

FI: The course is an introductory course to container orchestration with docker-compose and its usage in single host deployments. Course will also look into what different parts web services consist of such as reverse proxies, caches and databases.

Lisätiedot

EN:

Completion methods

- MOOC course. All exercises are required for completion, except one exercise can be skipped.
- The exercises are submitted through an online system.
- Open University and degree programme completion methods may be different.

Assessment practices and criteria

Fail / Pass grading with completion of course exercises.

Activities and methods in support of learning

To support students, a telegram channel has been set up where students can ask for peer and teacher assistance. The link to the channel is offered in the course material.

Target groups

- Optional course for the Bachelor's Programme in Computer Science
- This course is available to students from other degree programmes.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Teaching period when the course will be offered

- Recommended time of completion is at the 2nd year of computer science studies.

Recommended time or stage of studies for completion

- The course is a year-long MOOC with free schedule for students.

Study module

TKT2 Intermediate studies in Computer Science optional section.

TKT9 Computer science for other degree programmes

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

EN: The course material is offered at <https://devopswithdocker.com> and includes all material for the course.

Students are encouraged to read and learn about Docker through the Docker documentation in <https://docs.docker.com/>.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT21038 DevOps with Docker: security and optimization

TKT21038 DevOps with Docker: security and optimization

TKT21038 DevOps with Docker: security and optimization

Lyhenne: Docker Security

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Jami Kousa, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: DevOps with Docker (TKT21036) and DevOps with Docker: docker-compose (TKT21037). Also, Linux operating systems and web development experience are known to be useful for students.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT21038en Open uni: DevOps with Docker: security and optimization

Osaamistavoitteet

EN: This part introduces production-ready practices such as container optimization and deployment pipelines. We'll also familiarize ourselves with other container orchestration solutions. By the end of this part you are able to:

- Critically examine the images that you pull
- Trim the container size and image build time via *multiple* methods such as multi-stage builds.

- Automatically deploy containers

Asiasältö

EN: This course is the final part of DevOps with Docker, introducing students to production-ready practices such as container optimization and deployment pipelines. Other container orchestration solutions are also briefly introduced.

Lisätiedot

EN:

Completion methods

- MOOC course. All exercises are required for completion, except one exercise can be skipped.
- The exercises are submitted through an online system.
- Open University and degree programme completion methods may be different.

Assessment practices and criteria

Fail / Pass grading with completion of course exercises.

Activities and methods in support of learning

To support students, a telegram channel has been set up where students can ask for peer and teacher assistance. The link to the channel is offered in the course material.

Target groups

- Optional course for the Bachelor's Programme in Computer Science
- This course is available to students from other degree programmes.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Teaching period when the course will be offered

- The course is a year-long MOOC with free schedule for students.

Recommended time or stage of studies for completion

- Recommended time of completion is at the 2nd year of computer science studies.

Study module

TKT2 Intermediate studies in Computer Science, optional section.

TKT9 Computer Science studies for other degree programmes.

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

EN: The course material is offered at <https://devopswithdocker.com> and includes all material for the course.

Students are encouraged to read and learn about Docker through the Docker documentation in <https://docs.docker.com/>.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen	-----	1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen	-----	1 op

TKT21040 Test-Driven Development

TKT21040 Test-Driven Development

TKT21040 Test-Driven Development

Lyhenne: TDD

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	4 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: You are expected to know (or learn quickly) the things that are covered in the courses

- Full Stack Web Development (parts 0-5),
- DevOps with Docker (parts 0-2),
- Tietokantojen perusteet / any SQL tutorial.

Osaamistavoitteet

EN: After completing the course, you will:

- Be able to write simple applications using TDD.
- Be able to write unit tests.
- Be able to refactor code without breaking it.
- Be aware of things that make testing hard.

Asiasisältö

EN:

1. What is TDD
2. Refactoring and design
3. The Untestables
4. Legacy code
5. Advanced techniques
6. To infinity and beyond

Lisätiedot

EN:

Completion methods

In this course, 99% of the learning happens when doing the exercises. The prose chapters are there for support and to move things from "unknown unknowns" to "known unknowns"

- Exercises (in JavaScript)
- Projects (in your preferred programming language)
- The course material contains text and interactive elements.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Fail / Pass grading with completion of course exercises.

Assessment practices and criteria

Fail / Pass grading with completion of course exercises.

Target groups

You are ready for this course if you have no problems writing small applications of a few thousand lines of code. Some experience in writing web apps and using a database is recommended (one of the projects is a small full-stack web app).

The programming language for the course exercises is JavaScript.

The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Recommended time or stage of studies for completion

- Course can be completed at your own pace while it is open.
- Recommended duration is 1-2 months.

Study module

TKT2 Intermediate studies in Computer Science, optional.

TKT9 Computer Science studies for students in other degree programmes

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

EN: The course material is available at <https://tdd.mooc.fi/>

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		4 op
Osallistuminen opetukseen		4 op
Tapa 2		4 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		4 op

TKT21041 Test-Driven Development: Full Stack

TKT21041 Test-Driven Development: Full Stack

TKT21041 Test-Driven Development: Full Stack

Lyhenne: TDD-FS

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandidiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: This course can be completed while working on Test-Driven Development (4 cr, TKT21040)
You are expected to know (or learn quickly) the things that are covered in the courses

- Full Stack Web Development (parts 0-5),
- DevOps with Docker (parts 0-2),
- Tietokantojen perusteet / any SQL tutorial.

Osaamistavoitteet

EN: After completing the course, you will:

- Be able to write full-stack web applications using TDD.
- Be able to write database and web UI tests.

Lisätiedot

EN:

Target group

You should complete this course while working on Test-Driven Development (4 cr, TKT21040)

You are ready for this course if you have no problems writing small applications of a few thousand lines of code. Some experience in writing web apps and using a database is recommended (one of the projects is a small full-stack web app).

The programming language for the course exercises is JavaScript.

The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Timing

- Course can be completed at your own pace while it is open.
- Recommended duration is 1-2 weeks.

Completion methods

In this course, 99% of the learning happens when doing the exercises. The prose chapters are there for support and to move things from "unknown unknowns" to "known unknowns"

- Course material exercise 5: Full-stack web app

Open University and degree programme completion methods may be different.

Recommended optional studies

If you want to further improve your full stack web development skills:

- Full Stack Web Development, extension 1 (1 cr, CSM141082)
- Full Stack Web Development, extension 2 (1 cr, CSM141083)
- Full Stack Web Development: GraphQL (1 cr, CSM14113)
- Full Stack Web Development: TypeScript (1 cr, CSM14110)
- Full Stack Web Development: React Native (2 cr, CSM14111)
- Full Stack Web Development: Continuous Integration / Continuous Delivery (1 cr, CSM14112)
- Full Stack Web Development: Containers (1 cr, CSM141084)

Oppimateriaalit

EN: The course material is available at <https://tdd.mooc.fi/>

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT21039 Core 5G and Beyond

TKT21039 Core 5G and Beyond

TKT21039 Core 5G and Beyond

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	2 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilöt	Sasu Tarkoma, Vastuuopettaja Samu Varjonen, Vastuuopettaja Petri Ihantola, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

EN: A basic understanding of computer networks and wireless communications is recommended.

Osaamistavoitteet

EN: After the course you:

- Understand the basic high-level concepts including what are the key services of the mobile network
- Can outline mobile network evolution and the role of standardization
- Demonstrate knowledge of the key standardization organizations on the high level
- Understand the basic timeline of mobile networks from 1G to 5G
- Can describe the elementary network functions of 4G architecture
- Can describe the role of tunneling in 4G architecture
- Are familiar with SIM cards
- Understand the concept of a handover
- Understand 5G architecture and its key functions
- Can describe on a high level how network slicing works and how it can be applied in an application domain
- Can describe VNF and MEC and examples of their use
- Understand the evolution of the 5G architecture towards 6G
- Can discuss the performance and efficiency goals of the initial 6G planning
- Can give examples of potential new services that 6G could enable

Asiasisältö

EN: Chapter 1: Mobile Networks. We give an overview of the structure of mobile networks, their creation and standardization, and key services provided by mobile networks.

Chapter 2: 4G Networks. To fully understand 5G and beyond, we revisit the 4G architecture that exemplifies crucial design principles and patterns in mobile networks. Many of the mechanisms introduced in 4G can be found in 5G.

Chapter 3: 5G Networks. We present the key principles and design factors for 5G and illustrate how the 5G networks work.

Chapter 4: Towards 6G Networks. After investigating 4G and 5G networks, we discuss the design and standardization of the next mobile network architecture: 6G. This chapter concludes the course.

Lisätiedot

EN: General description

Welcome to learn about the future of 5G with the Core 5G and Beyond MOOC! In this course you will learn the fundamental concepts behind mobile networks, focusing particularly on 5G and the envisioned future 6G networks. The design, deployment, and management of a mobile network are herculean tasks involving numerous techniques and elements. We aim to present the essential principles and elements to provide understanding and insight into how modern and near-future mobile networks work.

The free course is available for all. The course is based on chapters and is designed so that you can take the chapters in their natural order. However, you can also follow your path in taking the chapters. Each chapter has related exercises. The course is designed as an introductory course, and there are many follow-up courses you can then take to deepen your knowledge in the wireless communications and information and communication technology (ICT) areas.

Target group

The course is suitable to anyone who wants to learn more about mobile networks, especially 5G and the envisioned future 6G networks.

Optional course in the Bachelor Programme of Computer Science:

- Suitable for all students in any study programme.
- The target audience is especially students with little or no computer science studies.

The course is offered among the university's continuous learning courses.

Completion methods

- Exercises include multiple choice quizzes and numerical exercises.
- The multiple choice and numerical exercises are automatically checked.
- The course material contains text and interactive elements.
- The exercises challenge you to re-read the material and access further sources enough to produce an answer.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Assessment practices and criteria

The course is graded pass or fail.

- Successful completion requires 100% completed exercises and minimum 80% correctness.
- Only one attempt is allowed in the multiple choice quizzes and numerical exercises.

Recommended optional studies

After the course, if the student wishes to continue learning about computer networks, we recommend Bachelor of Computer Science and Master of Computer Science courses and FITECH courses in the area.

Timing

- any stage of studies
- the course is offered continuously
- the course can be started at any time, and completed at any pace
- recommended duration is five weeks

Oppimateriaalit

EN: Teaching materials are provided online.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		2 op
Osallistuminen opetukseen		2 op
Tapa 2		2 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		2 op

TKT21026 Network Programming

TKT21026 Programmering av nätverksapplikationer

TKT21026 Network Programming

Lyhenne: Network Program

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Markku Kojo, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: The course gives practical and hands-on skills in designing and programming TCP/IP networking applications in a Unix environment.

SV: The course gives practical and hands-on skills in designing and programming TCP/IP networking applications in a Unix environment.

EN: The course gives practical and hands-on skills in designing and programming TCP/IP networking applications in a Unix environment.

Esitiedot

FI: Programming skills in C, basic knowledge of complex data structures, operating systems (Unix) and concurrency (concurrent programming).

Can describe the basic concepts, structure and operating principles of the Internet as well as the basic operating principles of the core services and protocols (DNS, HTTP, TCP, UDP, IP).

Familiarity with Linux (Unix) programming environment is highly recommended.

Suitable courses include Computer and Internet (or its precursors Computer Organization I and Introduction to Networking), Computing Platforms (or its precursors Operating Systems), Data Structures and Algorithms I and II, and Data Structures Project.

SV: Programming skills in C, basic knowledge of complex data structures, operating systems (Unix) and concurrency (concurrent programming).

Can describe the basic concepts, structure and operating principles of the Internet as well as the basic operating principles of the core services and protocols (DNS, HTTP, TCP, UDP, IP).

Familiarity with Linux (Unix) programming environment is highly recommended.

Suitable courses include Computer and Internet (or its precursors Computer Organization I and Introduction to Networking), Computing Platforms (or its precursors Operating Systems), Data Structures and Algorithms I and II, and Data Structures Project.

EN: Programming skills in C, basic knowledge of complex data structures, operating systems (Unix) and concurrency (concurrent programming).

Can describe the basic concepts, structure and operating principles of the Internet as well as the basic operating principles of the core services and protocols (DNS, HTTP, TCP, UDP, IP).

Familiarity with Linux (Unix) programming environment is highly recommended.

Suitable courses include Computer and Internet (or its precursors Computer Organization I and Introduction to Networking), Computing Platforms (or its precursors Operating Systems), Data Structures and Algorithms I and II, and Data Structures Project.

Suosittelut esitiedot

TKT10006 Tietokone ja Internet

TKT20016 Laskentaympäristöt

TKT200011 Tietorakenteet ja algoritmit I

TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II

TKT20010 Aineopintojen harjoitustyö: Algoritmit ja tekoäly

Osaamistavoitteet

FI: *After the course, a student:*

can implement concurrent programs within a single Unix system, including process control and process interaction using various interprocess communication mechanisms,

is able to select an applicable interprocess communication mechanism for each use case,

can design and implement networked applications using Sockets API,

is able to select an applicable socket type/protocol for various interprocess communication needs over the Internet,

is able to select and implement appropriate programming actions for typical error situations in networked applications,

is able to interpret and explain the reasons for typical error situations in networking, the behavior of the network protocols in such situations, and the interaction with the sockets API,

is able to design and implement different alternatives for concurrent servers and can find and explain benefits as well as constraints and shortcomings of the different alternatives for various uses, and

can compare and analyze the performance of alternative designs concurrency.

In terms of academic skills, students learn about networking as well as concurrent and network programming as a possible career skills and as a path towards deep expertise in computer networking. Students learn also group work and interaction skills during exercise sessions. They develop their systemic and strategic thinking by taking a system-level view to the interaction between the selected application logic and the underlying network protocols and operating system mechanisms, including the various trade-offs between the design choices.

SV: *After the course, a student:*

can implement concurrent programs within a single Unix system, including process control and process interaction using various interprocess communication mechanisms,

is able to select an applicable interprocess communication mechanism for each use case,

can design and implement networked applications using Sockets API,

is able to select an applicable socket type/protocol for various interprocess communication needs over the Internet,

is able to select and implement appropriate programming actions for typical error situations in networked applications,

is able to interpret and explain the reasons for typical error situations in networking, the behavior of the network protocols in such situations, and the interaction with the sockets API,

is able to design and implement different alternatives for concurrent servers and can find and explain benefits as well as constraints and shortcomings of the different alternatives for various uses, and

can compare and analyze the performance of alternative designs concurrency.

In terms of academic skills, students learn about networking as well as concurrent and network programming as a possible career skills and as a path towards deep expertise in computer networking. Students learn also group work and interaction skills during exercise sessions. They develop their systemic and

strategic thinking by taking a system-level view to the interaction between the selected application logic and the underlying network protocols and operating system mechanisms, including the various trade-offs between the design choices.

EN: *After the course, a student:*

can implement concurrent programs within a single Unix system, including process control and process interaction using various interprocess communication mechanisms,

is able to select an applicable interprocess communication mechanism for each use case,

can design and implement networked applications using Sockets API,

is able to select an applicable socket type/protocol for various interprocess communication needs over the Internet,

is able to select and implement appropriate programming actions for typical error situations in networked applications,

is able to interpret and explain the reasons for typical error situations in networking, the behavior of the network protocols in such situations, and the interaction with the sockets API,

is able to design and implement different alternatives for concurrent servers and can find and explain benefits as well as constraints and shortcomings of the different alternatives for various uses, and

can compare and analyze the performance of alternative designs concurrency.

In terms of academic skills, students learn about networking as well as concurrent and network programming as a possible career skills and as a path towards deep expertise in computer networking. Students learn also group work and interaction skills during exercise sessions. They develop their systemic and strategic thinking by taking a system-level view to the interaction between the selected application logic and the underlying network protocols and operating system mechanisms, including the various trade-offs between the design choices.

Asiasisältö

FI: The course covers network programming in a Unix environment using C programming language. The focus is in application programming using the sockets API:

- Unix processes and TCP/IP networking
- Concurrent Unix Programming
- Elementary Sockets
- Advanced Sockets
- Sockets and Error/Exception Handling
- Client/Server Designing

SV: The course covers network programming in a Unix environment using C programming language. The focus is in application programming using the sockets API:

- Unix processes and TCP/IP networking
- Concurrent Unix Programming
- Elementary Sockets
- Advanced Sockets
- Sockets and Error/Exception Handling
- Client/Server Designing

EN: The course covers network programming in a Unix environment using C programming language. The focus is in application programming using the sockets API:

- Unix processes and TCP/IP networking
- Concurrent Unix Programming
- Elementary Sockets
- Advanced Sockets

- Sockets and Error/Exception Handling
- Client/Server Designing

Lisätiedot**FI:****Completion methods**

Participation in teaching: active participation in the weekly exercise sessions, completing the programming exercise, and taking the course exam.

Assessment practices and criteria

Grading scale is 0...5. 5/6 or more of course points yields grade 5 and 1/2 of the points yields grade 1.

A part of the points needed to pass the course come from the weekly exercises and the programming exercise and a part from the course exam.

The exam contains questions that test the students' learning according to the goals set in the learning objectives.

The grade is a weighted combination of the course exam points and course exercise and programming exercise points. The time taken to complete the programming exercise affects the amount of points obtained for it.

Activities and teaching methods in support of learning

Lectures covering the major material of the course topics are discussed weekly. Lecture notes will be available online for each week. Weekly exercise assignments are distributed to students to solve. The students provide solutions either as written answers or programming code for the assignments. The solutions may first be discussed in small groups and are presented and discussed during the exercise sessions.

Weekly exercises aim at deepening the knowledge and understanding of the key concepts of the material. Some of the material is self-studied and exercises are used for evaluating the skills acquired on the topics discussed and studied. The programming exercise is used to acquire and test the programming skills in the core areas of the course.

The students are expected to complete the weekly exercise assignments given in the course and participate actively in classes and class discussions. Group work in exercise sessions supports the development of co-operative skills and enhances understanding of the topics because of the need to arrive at a shared understanding of the problems and the solutions to device. Students will get feedback for their solutions during the exercise sessions.

The weekly schedule with deadlines for the exercise assignments creates a steady rhythm for the work. The programming exercise is to be solved independently during an intensive practical training period with a deadline for completion.

Target groups

An optional course for the Bachelor's program in Computer Science.

Available also to students from other degree programmes. Suitable for exchange students (if prerequisites met).

Recommended time/stage of studies for completion

Third spring of studies

Term/teaching period when the course will be offered

Every second year in the 3rd teaching period.

Study module

Optional course in computer science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

SV:**Completion methods**

Participation in teaching: active participation in the weekly exercise sessions, completing the programming exercise, and taking the course exam.

Assessment practices and criteria

Grading scale is 0...5. 5/6 or more of course points yields grade 5 and 1/2 of the points yields grade 1.

A part of the points needed to pass the course come from the weekly exercises and the programming exercise and a part from the course exam.

The exam contains questions that test the students' learning according to the goals set in the learning objectives.

The grade is a weighted combination of the course exam points and course exercise and programming exercise points. The time taken to complete the programming exercise affects the amount of points obtained for it.

Activities and teaching methods in support of learning

Lectures covering the major material of the course topics are discussed weekly. Lecture notes will be available online for each week. Weekly exercise assignments are distributed to students to solve. The students provide solutions either as written answers or programming code for the assignments. The solutions may first be discussed in small groups and are presented and discussed during the exercise sessions.

Weekly exercises aim at deepening the knowledge and understanding of the key concepts of the material. Some of the material is self-studied and exercises are used for evaluating the skills acquired on the topics discussed and studied. The programming exercise is used to acquire and test the programming skills in the core areas of the course.

The students are expected to complete the weekly exercise assignments given in the course and participate actively in classes and class discussions. Group work in exercise sessions supports the development of co-operative skills and enhances understanding of the topics because of the need to arrive at a shared understanding of the problems and the solutions to device. Students will get feedback for their solutions during the exercise sessions.

The weekly schedule with deadlines for the exercise assignments creates a steady rhythm for the work. The programming exercise is to be solved independently during an intensive practical training period with a deadline for completion.

Target groups

An optional course for the Bachelor's program in Computer Science.

Available also to students from other degree programmes. Suitable for exchange students (if prerequisites met).

Recommended time/stage of studies for completion

Third spring of studies

Term/teaching period when the course will be offered

Every second year in the 3rd teaching period.

Study module

Optional course in computer science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

EN:

Completion methods

Participation in teaching: active participation in the weekly exercise sessions, completing the programming exercise, and taking the course exam.

Assessment practices and criteria

Grading scale is 0...5. 5/6 or more of course points yields grade 5 and 1/2 of the points yields grade 1.

A part of the points needed to pass the course come from the weekly exercises and the programming exercise and a part from the course exam.

The exam contains questions that test the students' learning according to the goals set in the learning objectives.

The grade is a weighted combination of the course exam points and course exercise and programming exercise points. The time taken to complete the programming exercise affects the amount of points obtained for it.

Activities and teaching methods in support of learning

Lectures covering the major material of the course topics are discussed weekly. Lecture notes will be available online for each week. Weekly exercise assignments are distributed to students to solve. The students provide solutions either as written answers or programming code for the assignments. The solutions may first be discussed in small groups and are presented and discussed during the exercise sessions.

Weekly exercises aim at deepening the knowledge and understanding of the key concepts of the material. Some of the material is self-studied and exercises are used for evaluating the skills acquired on the topics discussed and studied. The programming exercise is used to acquire and test the programming skills in the core areas of the course.

The students are expected to complete the weekly exercise assignments given in the course and participate actively in classes and class discussions. Group work in exercise sessions supports the development of co-operative skills and enhances understanding of the topics because of the need to arrive at a shared understanding of the problems and the solutions to device. Students will get feedback for their solutions during the exercise sessions.

The weekly schedule with deadlines for the exercise assignments creates a steady rhythm for the work. The programming exercise is to be solved independently during an intensive practical training period with a deadline for completion.

Target groups

An optional course for the Bachelor's program in Computer Science.

Available also to students from other degree programmes. Suitable for exchange students (if prerequisites met).

Recommended time/stage of studies for completion

Third spring of studies

Term/teaching period when the course will be offered

Every second year in the 3rd teaching period.

Study module

Optional course in computer science.

Expiry of studies

Default rules apply

Language of instruction

English

Oppimateriaalit

FI: The course web page and Moodle work area contain all the materials or links to materials to study, except the course text books' content.

The materials have been derived from a few sources. The main text book (Stevens et al: UNIX Network Programming, Volume 1) covers the majority of the course content.

Another text book by Stevens, Unix Network Programming, Volume 2, is very useful in covering a number of Unix Programming topics.

In addition, Unix man pages for various system/socket calls are important.

SV: The course web page and Moodle work area contain all the materials or links to materials to study, except the course text books' content.

The materials have been derived from a few sources. The main text book (Stevens et al: UNIX Network Programming, Volume 1) covers the majority of the course content.

Another text book by Stevens, Unix Network Programming, Volume 2, is very useful in covering a number of Unix Programming topics.

In addition, Unix man pages for various system/socket calls are important.

EN: The course web page and Moodle work area contain all the materials or links to materials to study, except the course text books' content.

The materials have been derived from a few sources. The main text book (Stevens et al: UNIX Network Programming, Volume 1) covers the majority of the course content.

Another text book by Stevens, Unix Network Programming, Volume 2, is very useful in covering a number of Unix Programming topics.

In addition, Unix man pages for various system/socket calls are important.

Kirjallisuus

Stevens W. R., Fenner B., Rudolf A.M: UNIX Network Programming, Volume 1, 3rd Edition, Addison Wesley, 2004 (ISBN : 0-13-141155-1).

Stevens W. R., Unix Network Programming, Volume 2, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1999.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op

TKT21003 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails

TKT21003 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails

TKT21003 Server-side Web Development Ruby on Rails

Lyhenne: Web-palvelinohj

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi

Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Matti Luukkainen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI:

- Ohjelmoinnin perusteet ja jatkokurssi (TKT10002 & TKT10003).
- Tietokantojen perusteet (TKT10004).
- HTML on hyvä tuntee siinä laajuudessa kuin asiaa käsitellään kurssilla Tietokone työvälineenä (TKT500031).
- Kurssille osallistuminen edellyttää hyvää ohjelmointirutiinia sekä valmiutta omatoimiseen opiskeluun.

Asiasisältö

FI: Ruby on Rails on vanhempi MVC-websovelluskehys. Monet isot ja tunnetut sovellukset kuten Twitter, Heroku, Airbnb ja GitHub olivat aluksi Railsilla ohjelmoituja, osa näistä luottaa Railsiin edelleen. Kurssilla keskitytään palvelinpuolen toiminnallisuuden toteuttamiseen, kurssilla tuotettavat käyttöliittymät tulevat olemaan alkeellisia. Kurssi ei ole johdatuskurssi selainohjelmointiin ja käyttöliittymäsuunnitteluun, HTML:n, CSS:n ja JavaScriptin rooli kurssilla on hyvin vähäinen.

Kurssilla ei esim. varsinaisesti opeteta Rubyä ollenkaan, jokaisen osallistujan on hankittava kurssin aikana omatoimisesti riittävät valmiudet Rubyn käyttöön

Lisätiedot

FI:

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

- Kurssin arvosana määräytyy kaikkien tehtyjen tehtävien perusteella.
- Kurssi arvioidaan arvosana-asteikolla 0-5.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Kohderyhmät

Sopii kaikkien koulutusohjelmien opiskelijoille ja Avoimen yliopiston opiskelijoille.

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Toteutus alkaa kesällä ja jatkuu periodeissa 1-2.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

Kurssi sopii sinulle, jos olet

- opiskellut tietojenkäsittelyä tai tietotekniikkaa korkeakoulutasolla vuoden tai kaksi, tai
- edistynyt ohjelmoinnin harrastaja, tai
- ohjelmistokehityksen ammattilainen, joka haluaa laajentaa web-palvelinohjelmointiosaamistaan.

Oppimateriaalit

FI: <https://github.com/mluukkai/WebPalvelinohjelmointi2023blob/main/wadror.md>

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		5 op

TKT50005 Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentely

TKT50005 Professionellt arbete inom IT-branchen

TKT50005 Professional IT Working

Lyhenne: Tietotekniikka-

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	0-5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Muuta työkokemus opintopisteiksi.

Osaamistavoitteet

FI: Opiskelija hankkii työkokemusta tietojenkäsittelytieteen alalta.

Asiasisältö

FI: Vähintään kuukauden mittainen, täysipäiväinen työkokemus tietojenkäsittelytieteen alalta.

Lisätiedot

FI: 5 opintopistettä myönnetään hakemuksen perusteella. Ohjeet löytyvät [täältä](#). Koulutusohjelmassa ei järjestetä tämän opintojakson opetusta.

Opintojakso on tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijoiden käytettävissä. Opintojakso kuuluu Muut opinnot -kokonaisuuteen.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		5 op
Osallistuminen opetukseen		5 op
Tapa 2		5 op
Tentti		5 op
Tapa 3		5 op
Itsenäinen työskentely		5 op

TKT50002 Tutkimustiedonhaku**TKT50002** Sökning av vetenskaplig information**TKT50002** Research Data Retrieval

Lyhenne: Tutkimustiedonh

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Lea Kutvonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Lisätiedot**FI:** Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.**SV:** Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.**EN:** Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.**Hyväksilukuohjeet****FI:** Ei korvattavissa.**SV:** Ei korvattavissa.**EN:** Ei korvattavissa.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Tentti		1 op
Tapa 3		1 op
Itsenäinen työskentely		1 op

TKT50004 Akateemiset taidot**TKT50004** Akademiska kunskaper**TKT50004** Academic Skills

Lyhenne: Akateemiset tai

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%

Vastuuhenkilö	Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Avainteksti

FI: Opintojaksolla käsitellään yleisiä opiskeluun liittyviä ajankohtaisia asioita: HOPS, HUL-kyselyt, tukipalvelut, valmistuminen, akateeminen mentorointi.

Esitiedot

FI: Ei esitietovaatimuksia

Osaamistavoitteet

FI: Opiskelija tietää opinnoissa tarvittavat tietojärjestelmät ja oppii käyttämään niitä. Hän tietää mikä on HUL-kysely ja miten tätä työkalua voi käyttää omien oppimistapojen kehittymisen seuraamisessa. Opiskelija tuntee koulutusohjelman opetussuunnitelman, miten omia opintoja voi seurata ja nopeuttaa, sekä miten valmistua ja mitkä ovat mahdolliset maisteriopintojen ohjelmat. Hän myös tietää, minkälaisia tukipalveluja on saatavilla ja mistä niitä voi kysellä.

SISU, HOPS, HUL-kyselyt, tutkintorakenne, akateeminen mentorointi, opintojen seuranta, tukipalvelut, vaihto-opiskelu, LUK-tutkinnon hakeminen, FM-opintoihin siirtyminen.

Asiasisältö

FI: SISU, HOPS, HUL-kyselyt, tutkintorakenne, akateeminen mentorointi, opintojen seuranta, tukipalvelut, vaihto-opiskelu, LUK-tutkinnon hakeminen, FM-opintoihin siirtyminen.

Lisätiedot

FI: Viimeisimmät suoritusmerkinnän hakuohjeet löytyvät luentomateriaaleista.

Oppimateriaalit

FI: Luentojen materiaali kurssin kotisivulla.
Tämä opintojakso ei ole hyväksiluettavissa.

Hyväksilukuohjeet

FI: Tämä opintojakso ei ole hyväksiluettavissa.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
1. vuosikurssin opiskelijat	-----	0 op
2. vuosikurssin opiskelijat	-----	0 op
3. vuoden opiskelijat	-----	1 op
Tapa 2		1 op
2. ja 3. vuosikurssin opiskelijat	-----	1 op

TKT50010 Lukiolähtetä 1

Ops-kaudet	2022-23, 2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.3.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	ruotsi, suomi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%

Vastuuhenkilö	Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Luonnontieteet

Lisätiedot**FI:****Suoritustavat**

Ilmoittautuessasi tietojenkäsittelytieteen lukiolähettiläs toimintaan, saa käyttöösi kandiohjelmaa esittelevän materiaalin ja voit sopia esitelleväsi ohjelmaa lukiossa. Lisätietoja löydät [Opiskelijan ohjeista](#)

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Lukiovierailun jälkeen saat hyväksytyn suoritusmerkinnän ja kohtuulliset matkarahat, kun olet palauttanut lyhyen raportin viesrailustasi kehitysehdotuksineen (1-2 sivua). Jos vierailu toteutetaan etänä, et ole oikeutettu matkarahaan.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Osallistuminen Helsingin yliopiston opiskelijälähettiläs toimintaan. Lisätietoja [Opiskelijan ohjeista](#).

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijat

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Lukion kanssa sopimasi aikataulun mukaisesti.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

1-3 periodi. Suositeltava ajoituskohta on ennen maaliskuun yhteishakua.

Opintokokonaisuus

Muut opinnot

Oppimateriaalit

FI: Saat käyttöösi tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmaa esittelevän materiaalin ilmoittautuessasi toimintaan.

TKT50011 Lukiolähettiläs 2

Ops-kaudet	2022-23, 2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.3.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: TKT50010 Lukiolähettilästoiminnan ensimmäinen osa.

Lisätiedot

FI:

Suoritustavat

Suoritettuasi ensimmäisen lukiolähettiläs vierailun TKT50010, voit suorittaa TKT50011 vierailemalla kahdessa muussa lukiossa. Lisätietoa [Opiskelijan ohjeista](#).

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Lukiovierailujen jälkeen saat hyväksytyn suoritusmerkinnän ja kohtuulliset matkarahat, kun olet palauttanut lyhyen raportin viesrailustasi kehitysehdotuksineen (1-2 sivua). Jos viesrailut on toteutettu etänä, et ole oikeutettu matkaraahan.

Oppimista tukevat aktiviteetit ja menetelmät

Osallistuminen Helsingin yliopiston opiskelijälähettiläs toimintaan. Lisätietoja [Opiskelijan ohjeista](#)(aukeaa uuteen ikkunaan).

Kohderyhmät

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijat

Järjestämisajankohta opetusperiodin tarkkuudella

Lukion kanssa sopimasi aikataulun mukaisesti.

Suosittelava suoritusajankohta tai -vaihe

1-3 periodi. Suositeltava ajoituskohta on ennen maaliskuun yhteishakua.

Opintokokonaisuus

Muut opinnot

TKT50007 Varusmiespalveluksen johtajakoulutus

TKT50007 Ledarutbildningen under beväringstjänsten

TKT50007 Leadership Training during Military Service

Lyhenne: Varusm joht

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	5 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	⚠ [tieto puuttuu], Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Hyväksilukuohjeet

FI: Voit hakea kurssin hyväksilukua suoritettua varusmiespalveluksen johtajakoulutusta vastaan. Lisää kurssi opintosuunnitelmaasi, tee Sisun kautta kautta korvaavuushakemus ja liitä hakemukseesi mukaan todistus suoritetusta varusmiespalveluksen johtajakoulutuksesta.

TKT500031 Tietokone työvälineenä

TKT500031 Introduktion till datorn som arbetsredskap

TKT500031 Computing Tools for CS Studies

Lyhenne: Tietokone työvä

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	1 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, englanti
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Terho Uotila, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Esitiedot

FI: Ei esitietovaatimuksia.

EN: No prerequisites.

Vastaavuudet muihin opintoihin

AYTKT500031 Avoin yo: Tietokone työvälineenä

tai

AYTKT500031en Open uni: Computing Tools for CS Studies

tai

581324 Tietokone työvälineenä

Osaamistavoitteet

FI: Kurssin tavoitteena on varmistaa, että sinulla on tarvittavat käytännön taidot tietojenkäsittelytieteen opintoihin. Tavoitteena on, että opit

- komentorivin alkeet,
- käyttämään versionhallintaa suoraviivaisesti koodiprojektissa,
- sekä luomaan yksinkertaisen staattisen verkkosivun.

EN: To ensure that you have the required practical skills for studies in Computer Science. The goal is that you learn

- basics of command line,
- to use VCS (Version control systems) in simple coding project, as well as
- to make a simple static website.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Kurssi soveltuu opiskelijoille, jotka haluavat tarvittavat käytännön taidot tietojenkäsittelytieteen opintoihin.

- Pakollinen kurssi tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijoille.
- Kurssia suositellaan myös muille opiskelijoille jotka aikovat suorittaa ohjelman opintojaksoja.
- Opintojakso voidaan tarjota osana jatkuvan oppimisen tarjontaa.

Ajoitus

- Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelman opiskelijat: Suositellaan suoritettavaksi ensimmäisenä syksynä.
- Materiaali on saatavilla koko lukuvuoden kurssisivulla. Kun opiskelija kokee täyttävänsä oppimistavoitteet, hän voi suorittaa kurssiin liittyvän verkkotentin.

Toteutus

- Materiaali on saatavilla koko lukuvuoden kurssisivulla. Materiaali sisältää paljon käytännönläheistä tietoa aiheista, sekä harjoitustehtäviä.
- Kun opiskelija kokee täyttävänsä oppimistavoitteet, hän voi suorittaa verkkotentin.
- Tentti on mahdollista uusua aikaisintaan viikon päästä edellisestä suorituksesta. Tentistä löytyy tarkemmat tiedot kurssisivulta.

Avoimen yliopiston toteustavat voivat poiketa koulutusohjelman toteuksesta.

Sisältö

Kurssiin sisältyy kolme osaa, joissa jokaisessa on tehtäviä jotka teet itsenäisesti:

1. Komentorivin perusteet
2. Versionhallinta: Git ja Github
3. HTML ja CSS

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Arviointi perustuu tehtyjen tehtävien määrään sekä verkkotenttiin.

Kurssin arvosana-asteikossa on kolme arvosanaa:

- 0 (hylätty)
- 3 (hyvä)
- 5 (erinomainen)

Suositeltavat valinnaiset opinnot

Unix-tyyppisistä järjestelmistä ja komentorivistä voi oppia lisää kurssilla *Shell scripting*.

EN:

Target group

The course is suitable for students, who want ensure that they have the required practical skills for studies in Computer Science.

- A compulsory in the Bachelor's programme in Computer Science.
- The course is also recommended to others who are planning to study computer science courses.
- The course may be offered among the university's continuous learning courses.

Timing

- Students in the Bachelor's programme in Computer Science: First fall of studies is the recommended time of completion.
- The course material is available online throughout the academic year. When the student feels they meet the learning outcomes, they can complete an online exam in Moodle.

Completion methods

- The course material is available online throughout the academic year. The material contains practical information on the course topics and the course exercises.
- When the student feels that they meet the learning outcomes, they can complete an online exam.
- At the earliest, it is possible to retake the exam after one week of the previous attempt. More information on the exam is found on the course page.

Open University and degree programme completion methods may be different.

Contents

The course consists of three parts, each containing exercises that students complete individually:

1. Command line
2. Version control: Git and Github
3. HTML and CSS

Assessment practices and criteria

The assessment is based on the number of exercises completed and an online exam.

The course grading scale has three grades:

- 0 (Fail)
- 3 (Good)
- 5 (Excellent)

Recommended optional studies

More about Unix-systems and the command line can be learned on the course *Shell scripting*.

Oppimateriaalit

FI:

- Kurssimateriaali on kokonaan verkossa.
- Materiaali sisältää paljon käytännönläheistä tietoa sekä harjoitustehtäviä. Lisäksi sinulta edellytetään omatoimista tiedonhakua internetistä.

EN:

- The course material is completely online.
- The material contains practical information and exercises. In addition, searching information online is required.

Hyväksilukuohjeet

FI: Opintojaksoa ei voi hyväksilukea.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		1 op
Osallistuminen opetukseen		1 op
Tapa 2		1 op
Avoin yo: Osallistuminen opetukseen		1 op

TKT50001 Äidinkielen viestintä

TKT50001 Kommunikation på modersmålet

TKT50001 First Language Communication

Lyhenne: Äidinkielen v

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	3 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi, ruotsi
Arvosana-asteikko	Hylätty-Hyväksytty
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Lea Kutvonen, Vastuuopettaja
Opintojakson taso	Muut opinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Lisätiedot

FI: Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.

SV: Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.

EN: Suoritetaan opintojakson "TKT20013 Kandidaatin tutkielma" yhteydessä.

Hyväksilukuohjeet

FI: Opintojakso hyväksiluentaan vain, jos opiskelija kirjoittaa kandidatututkielmansa englanniksi.

SV: Ei korvattavissa.

EN: Ei korvattavissa.

Suoritustapa ja arviointikohteet	Toistuvuus	Laajuus
Tapa 1		3 op
Osallistuminen opetukseen		3 op
Tapa 2		3 op
Tentti		3 op
Tapa 3		3 op
Itsenäinen työskentely		3 op

Tulostetun sisällön rajaus

Ops-kausi: 2023-24. Tutkinto-ohjelmaan kuuluvien opintojen tulostus: Opintokokonaisuudet. Kuvaustekstien kielet: Kaikki. Tulostepohjan kieli: suomi.

TULOSTUS-DP-ML Tutkinto-ohjelmapohja valinnaisten opintokokonaisuuksien tulostamista varten (ML)

2023-24

Ops-kausi	2023-24
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	väh. 0 op
Mahdolliset suorituskielet	⚠ [tieto puuttuu]
Arvosana-asteikko	⚠ [tieto puuttuu]
Erillinen hyväksyntä	ei
Koulutuspaikat	⚠ [tieto puuttuu]
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatiot	⚠ [tieto puuttuu]
Vastuuhenkilö	Tom Lagerwall, Hallintohenkilö
Tutkinto-ohjelman laji	Ylempi tutkinto-ohjelma
Tutkintonimikkeet	⚠ [tieto puuttuu]
Koulutusala	⚠ [tieto puuttuu]
Koulutusluokitus	⚠ [tieto puuttuu]

TUTKINTORAKENNE

Tutkinnon osa

Laajuus

TUTKINTO-OHJELMAPOHJA VALINNAISTEN OPINTOKOKONAISUUKSIEN TULOSTAMISTA VAR- väh. 0 op
TEN (ML)

LUONNOS

TKT8 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, AINEOPINNOT MUILLE KOULUTUSOHJELMILLE 35 op

PAKOLLINEN (väliotsikko)

TKT20005 Laskennan mallit	5 op
TKT20015 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta	5 op
TKT20016 Laskentaympäristöt	5 op
TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II	5 op
DATA15001 Johdatus tekoälyyn	5 op
TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security	1 op
TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software	3 op
TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I	1 op

SUORITA TIETTY MÄÄRÄ OPINTOPISTEITÄ (väliotsikko)

TKT20006 Ohjelmistotuotanto	5 op
TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi	5 op
TKT21004 Computer Architecture	5 op
TKT21029 Functional Programming I	5 op
TKT21030 Functional Programming II	5 op
BSCS2015 Data Analysis with Python	5 op

BSCS2011 Programming for Performance	5 op
TKT9 Tietojenkäsittelytiede, OPINTOKOKONAISUUS	15 op
TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet	5 op
TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi	5 op
TKT10004 Tietokantojen perusteet	5 op
TKT10006 Tietokone ja Internet	5 op
TKT200011 Tietorakenteet ja algoritmit I	5 op
TKT20005 Laskennan mallit	5 op
TKT20006 Ohjelmistotuotanto	5 op
TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II	5 op
DATA15001 Johdatus tekoälyyn	5 op
TKT20015 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta	5 op
TKT20016 Laskentaympäristöt	5 op
TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi	5 op
TKT20009 Tietoturvan perusteet	5 op
TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security	1 op
TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software	3 op
TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I	1 op
TKT21004 Computer Architecture	5 op
BSCS2011 Programming for Performance	5 op
BSCS2015 Data Analysis with Python	5 op
TKT21012 Algoritmit ongelmanratkaisussa	10 op
TKT21029 Functional Programming I	5 op
TKT21030 Functional Programming II	5 op

RAJAUSTEKIJÄT TÄYTTÄVÄT OPINTOKOKONAISUUDET

TKT8 Tietojenkäsittelytiede, aineopinnot muille koulutusohjelmille

TKT8 Datavetenskap, ämnesstudier till andra utbildningsprogram

TKT8 Computer Science, Intermediate Studies to Other Programmes

Lyhenne: Tietojenkäsittely

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	35 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosteltava kokonaisuus	kyllä
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Erillinen hyväksyntä	ei
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintokokonaisuuden taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Osaamistavoitteet

FI: Opintokokonaisuuden suorittanut hallitsee tärkeimpiä tietojenkäsittelytieteen peruskäsitteitä ja -menetelmiä. Hän osaa työskennellä sekä itsenäisesti että osana ryhmää.

Esitiedot

FI: Tietojenkäsittelytieteen perusopinnot (TKT1)

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Opintokokonaisuudesta vastaa Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma. Se on muiden koulutusohjelmien opiskelijoille suunniteltu valinnainen opintokokonaisuus.

Ajoitus

Tietojenkäsittelytieteen perusopintojen jälkeen.

Sisältö

Katso kokonaisuuden rakenne.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Painotettu keskiarvo opintokokonaisuuteen sisältyvien opintojaksojen arvosanoista. Mikäli kokonaisuuden opintopistemäärästä yli puolet on arvioitu muuten kuin asteikolla 0-5, opintokokonaisuudesta ei anneta kokonaisarvosanaa.

Opintokokonaisuuden rakenne**Laajuus**

TKT8 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, AINEOPINNOT MUILLE KOULUTUSOHJELMILLE	35 op
PAKOLLINEN (väliotsikko)	
TKT20005 Laskennan mallit	5 op
TKT20015 Tietojenkäsittely ja yhteiskunta	5 op
TKT20016 Laskentaympäristöt	5 op
TKT200012 Tietorakenteet ja algoritmit II	5 op
DATA15001 Johdatus tekoälyyn	5 op
TKT200091 Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security	1 op
TKT200092 Cyber Security Base: Securing Software	3 op
TKT200093 Cyber Security Base: Course Project I	1 op
SUORITA TIETTY MÄÄRÄ OPINTOPISTEITÄ (väliotsikko)	
TKT20006 Ohjelmistotuotanto	5 op
TKT20019 Tietokannat ja web-ohjelmointi	5 op
TKT21004 Computer Architecture	5 op
TKT21029 Functional Programming I	5 op
TKT21030 Functional Programming II	5 op
BSCS2015 Data Analysis with Python	5 op
BSCS2011 Programming for Performance	5 op

TKT9 Tietojenkäsittelytiede, opintokokonaisuus

TKT9 Datavetenskap, studiehelhet

TKT9 Computer Science, Study Module

Lyhenne: Tietojenkäsitte

Ops-kaudet	2023-24, 2024-25, 2025-26
Voimassaoloaika	alkaen 1.8.2023
Laajuus	15 op
Mahdolliset suorituskielet	suomi
Arvosteltava kokonaisuus	kyllä
Arvosana-asteikko	Yleinen asteikko, 0-5
Erillinen hyväksyntä	ei
Yliopisto	Helsingin yliopisto
Vastuuorganisaatio	Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma 100%
Vastuuhenkilö	Kjell Lemström, Vastuuopettaja
Opintokokonaisuuden taso	Aineopinnot
Koulutusala	OKM:n ohjauksen ala, Tietojenkäsittely ja tietoliikenne

Osaamistavoitteet

FI: Opintokokonaisuuden suorittanut hallitsee valintojensa mukaan tietojenkäsittelytieteen perusmenetelmiä ja -käsitteitä. Hän osaa työskennellä sekä itsenäisesti että osana ryhmää.

Esitiedot

FI: Ei vaatimuksia edeltävistä yliopisto-opinnoista.

Lisätiedot

FI:

Kohderyhmä

Opintokokonaisuudesta vastaa Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma. Se on muiden koulutusohjelmien opiskelijoille suunniteltu valinnainen, täysin yksilöitävissä oleva opintokokonaisuus.

Ajoitus

Kokonaisuuden voi suorittaa missä vaiheessa opintoja tahansa.

Sisältö

Katso kokonaisuuden rakenne.

Arviointimenetelmät ja -kriteerit

Painotettu keskiarvo opintokokonaisuuteen sisältyvien opintojaksojen arvosanoista. Mikäli kokonaisuuden opintopistemäärästä yli puolet on arvioitu muuten kuin asteikolla 0-5, opintokokonaisuudesta ei anneta kokonaisarvosanaa.

Opintokokonaisuuden rakenne

Laajuus

TKT9 TIETOJENKÄSITTELYTIEDE, OPINTOKOKONAISUUS	15 op
TKT10002 Ohjelmoinnin perusteet	5 op
TKT10003 Ohjelmoinnin jatkokurssi	5 op

TKT10004	Tietokantojen perusteet	5 op
TKT10006	Tietokone ja Internet	5 op
TKT200011	Tietorakenteet ja algoritmit I	5 op
TKT20005	Laskennan mallit	5 op
TKT20006	Ohjelmistotuotanto	5 op
TKT200012	Tietorakenteet ja algoritmit II	5 op
DATA15001	Johdatus tekoälyyn	5 op
TKT20015	Tietojenkäsittely ja yhteiskunta	5 op
TKT20016	Laskentaympäristöt	5 op
TKT20019	Tietokannat ja web-ohjelmointi	5 op
TKT20009	Tietoturvan perusteet	5 op
TKT200091	Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security	1 op
TKT200092	Cyber Security Base: Securing Software	3 op
TKT200093	Cyber Security Base: Course Project I	1 op
TKT21004	Computer Architecture	5 op
BSCS2011	Programming for Performance	5 op
BSCS2015	Data Analysis with Python	5 op
TKT21012	Algoritmit ongelmanratkaisussa	10 op
TKT21029	Functional Programming I	5 op
TKT21030	Functional Programming II	5 op

Et voi muokata hyväksytty-tilassa olevan tutkinto-ohjelman tietoja.

ESIKATSELE

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma

HYVÄKSYTTY KH50_005

</>

VALITSE VÄH. 180 OP

/ 1800

Valintaryhmä

</>

VALITSE KAIKKI

Tietojenkäsittelytiede, perusopinnot

HYVÄKSYTTY TKT1

</>

VALITSE KAIKKI

25op / 250

- 5 op

TKT10002

Ohjelmoinnin perusteet
- 5 op

TKT10003

Ohjelmoinnin jatkokurssi
- 5 op

TKT10004

Tietokantojen perusteet
- 5 op

TKT10006

Tietokone ja Internet
- 5 op

TKT200011

Tietorakenteet ja algoritmit I

Valinnaisia perusopintoja tai aineopintoja (väliotsikko)

</>

VALITSE VÄH. 0 OP

väh. 0op / väh. 0o

Q

Vapaasti valittava opintojakso

Tietojenkäsittelytiede, aineopinnot

HYVÄKSYTTY TKT2

</>

VALITSE KAIKKI

46op / 650

- 5 op

TKT20005

Laskennan mallit
- 5 op

TKT20006

Ohjelmistotuotanto
- 10 op

TKT20007

Ohjelmistoprojekti
- 6 op

TKT20013

Kandidaatin tutkielma
- 0 op

TKT20014

Kypsyysnäyte LuK
- 5 op

TKT200012

Tietorakenteet ja algoritmit II

5	 DATA15001
op	Johdatus tekoälyyn

5	 TKT20016
op	Laskentaympäristöt

5	 TKT20019
op	Tietokannat ja web-ohjelmointi

▼

Tietoturvan perusteet: Valitse 5 op seuraavista (väliotsikko)

</>

 VALITSE 5 OP

/ 50

▼

Valintaryhmä

</>

 VALITSE 1

▼

Valintaryhmä

</>

 VALITSE KAIKKI

1	 TKT200091
op	Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

3	 TKT200092
op	Cyber Security Base: Securing Software

1	 TKT200093
op	Cyber Security Base: Course Project I

▼

Valintaryhmä

</>

 VALITSE KAIKKI

5	 TKT20009
op	Tietoturvan perusteet

▼

Tietojenkäsittely ja yhteiskunta: Valitse 5 op seuraavista (väliotsikko)

</>

 VALITSE 5 OP

/ 50

▼

Valintaryhmä

</>

 VALITSE 1

▼

Valintaryhmä

</>

 VALITSE KAIKKI

5	 TKT20015
op	Tietojenkäsittely ja yhteiskunta

▼

Valintaryhmä

</>

 VALITSE KAIKKI

2	 TKT200151
op	Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, perusteet

3	 TKT200152
op	Tietojenkäsittely ja yhteiskunta, jatkokurssi

https://sisu.helsinki.fi/staff/studies/staff/hy-lv-76/degreeprogrammes/otm-5cd5c961-a961-4bd9-a067-61a4baf61d2c/structure///

2/19



Aineopintojen harjoitustyöt: Valitse vähintään 4 op seuraavista (väliotsikko)



VALITSE VÄH. 4 OP

12op / väh. 40

4

TKT20010

op

Aineopintojen harjoitustyö: Algoritmit ja tekoäly

4

TKT20012

op

Aineopintojen harjoitustyö: Tietoliikenne

4

TKT20018

op

Aineopintojen harjoitustyö: Ohjelmistotekniikka



Valinnaisia aineopintoja: Valitse vähintään 5 op (väliotsikko)



VALITSE VÄH. 5 OP

87,5op / väh. 50

5

BSCS2011

op

Programming for Performance

10

TKT21012

op

Algoritmit ongelmanratkaisussa

5

CSM13401

op

Human Computer Interaction

5

DATA11001

op

Introduction to Data Science

5

TKT21004

op

Computer Architecture

5

CSM141081

op

Full Stack -websovelluskehitys

5

TKT21029

op

Functional Programming I

5

TKT21030

op

Functional Programming II

3

TKT21032

op

Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 1

2

TKT21033

op

Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 2

3

TKT21034

op

Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 3

2

TKT21035

op

Kilpaohjelmoinnin harjoittelu 4

1

TKT210241

op

Ohjelmointihaasteita 1

1

TKT210242

op

Ohjelmointihaasteita 2

1

TKT210243

op

Ohjelmointihaasteita 3

2

TKT21018

op

Elements of AI: Tekoälyn perusteet

1

TKT210281

op

Elements of AI: Building AI - Intermediate

1 op	 TKT210282 Elements of AI: Building AI - Advanced
2 op	 TKT21031 Tekoälyn etiikka: Johdanto
1 op	 TKT21036 DevOps with Docker
1 op	 TKT21037 DevOps with Docker: docker-compose
1 op	 TKT21038 DevOps with Docker: security and optimization
4 op	 TKT21040 Test-Driven Development
1 op	 TKT21041 Test-Driven Development: Full Stack
2 op	 TKT21039 Core 5G and Beyond
5 op	 TKT21026 Network Programming
	Vapaasti valittava opintojakso
5 op	 TKT21003 Web-palvelinohjelmointi Ruby on Rails
1,5 op	 DATA20041 AI in Society: Introduction
0,5 op	 DATA20042 AI in Society: AI and Discrimination
0,5 op	 DATA20049 LUONNOS AI in Society: AI and State
	Opintojaksosta ei versiota valitulle opetussuunnitelmakaudelle
0,5 op	 DATA20050 LUONNOS AI in Society: AI and Democracy
	Opintojaksosta ei versiota valitulle opetussuunnitelmakaudelle
0,5 op	 DATA20051 LUONNOS AI in Society: AI and Robots
	Opintojaksosta ei versiota valitulle opetussuunnitelmakaudelle



Vaihtoehtoinen opintokonaisuus
(väliotsikko)



VALITSE 1



Matematiikka ja tilastotiede, perusopinnot (tietojenkäsittelytieteen opiskelijoille)
HYVÄKSYTTY MAT112



VALITSE 25 OP

/ 250



Valintaryhmä



VALITSE KAIKKI



5
op  MAT11001
Johdatus yliopistomatematiikkaan

Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I ja/tai Koneoppimisen
matematiikan perusteet I



VALITSE VÄH. 1

100

(väliotsikko)

- 5

 MAT11002

op

Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I
- 5

 MAT11009

op

Koneoppimisen matematiikan perusteet I



Todennäköisyyslaskenta I ja/tai Koneoppimisen matematiikan perusteet II (väliotsikko)

</>  VALITSE VÄH. 1 100

- 5

 MAT12003

op

Todennäköisyyslaskenta I
- 5

 MAT11015

op

Koneoppimisen matematiikan perusteet II



0-10 op vapaavalintaisia matematiikan tai tilastotieteen kursseja (väliotsikko)

</>  VALITSE VÄH. 0



Matematiikan vapaavalintaiset kurssit

HYVÄKSYTTY

MAT-opt

</>  VALITSE VÄH. 0 OP / väh. 0o



Perusopintoja (väliotsikko)

</>  VALITSE VÄH. 0 100

- 5

 MAT11001

op

Johdatus yliopistomatematiikkaan
- 5

 MAT11002

op

Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I



Valintaryhmä

</>  VALITSE 1



Vaihtoehto 1 (suomi tai ruotsi) (väliotsikko)

</>  VALITSE VÄH. 0 150

- 5

 MAT11003

op

Raja-arvot
- 5

 MAT11004

op

Differentiaalilaskenta
- 5

 MAT11005

op

Integraalilaskenta



Vaihtoehto 2 (englanti) (väliotsikko)

</>  VALITSE VÄH. 0 150

- 5

 MAT11006

op

Calculus IA: Limits and differentiation
- 5

 MAT11007

op

Calculus IB: Integration

5
op

 **MAT11008**
Advanced calculus

Aineopintoja, aakkoset A-L
(väliotsikko)

</>

 VALITSE VÄH. 0

700

- 5
op
-  **MAT21010**
Algebraalliset rakenteet I
- 5
op
-  **MAT21011**
Algebraalliset rakenteet II
- 5
op
-  **MAT21012**
Differentiaaliyhtälöt I
- 5
op
-  **MAT21013**
Differentiaaliyhtälöt II
- 5
op
-  **MAT21014**
Johdatus logiikkaan I
- 5
op
-  **MAT21015**
Johdatus logiikkaan II
- 5
op
-  **MFK-M310**
Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin
- 5
op
-  **MAT21023**
Johdatus lukuteoriaan II
- 5
op
-  **MAT21022**
Johdatus valokuvan matematiikkaan
- 5
op
-  **MAT21018**
Kombinatoriikka
- 5
op
-  **MAT21001**
Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II
- 5
op
-  **MAT22011**
Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III
- 5
op
-  **MAT21030**
Elements of set theory I
- 5
op
-  **MAT21031**
Elements of set theory II

Aineopintoja, aakkoset M-Ö
(väliotsikko)

</>

 VALITSE VÄH. 0

600

- 5
op
-  **MAT21019**
Matriisilaskennan sovelluksia
- 5
op
-  **MAT21007**
Mitta ja integraali
- 5
op
-  **MAT11016**
Optimoinnin perusteet
- 5
op
-  **MAT22015**
Stokastiset prosessit

5	 MAT12003
op	Todennäköisyyslaskenta I
5	 MAT22001
op	Todennäköisyyslaskenta Ila
5	 MAT22002
op	Todennäköisyyslaskenta IIb
5	 MAT21005
op	Topologia IA
5	 MAT21006
op	Topologia IB
5	 MAT21003
op	Vektorianalyysi I
5	 MAT21020
op	Vektorianalyysi II
5	 MAT21002
op	Sarjat



Tilastotieteen valinnaiset kurssit

HYVÄKSYTTY

MAT-opt-stat



VALITSE KAIKKI

/ väh. 0o



Perusopinnot
(väliotsikko)



VALITSE VÄH. 0

25o

5	 MAT12001
op	Tilastotiede ja R tutuksi I
5	 MAT12002
op	Tilastotiede ja R tutuksi II
5	 MAT12003
op	Todennäköisyyslaskenta I
5	 MAT12004
op	Tilastollinen päättely I
5	 MAT12005
op	Data-analyysin projekti



Aineopinnot
(väliotsikko)



VALITSE VÄH. 0

55o

5	 MAT22001
op	Todennäköisyyslaskenta Ila
5	 MAT22002
op	Todennäköisyyslaskenta IIb
5	 MAT22013
op	Tilastollinen päättely Ila
5	 MAT22014
op	Tilastollinen päättely IIb
5	 MAT22004
op	Lineaariset mallit I

5	 MAT22005
op	Bayesian inference
5	 MAT22006
op	Yleistetyt lineaariset mallit
5	 MAT22009
op	Lineaariset mallit II
5	 MAT22010
op	Tilastotieteen juuret
5	 MAT22012
op	Tilastotieteen työkenttä
5	 MAT22015
op	Stokastiset prosessit

Menetelmätieteet (tietojenkäsittelytiede), perusopinnot

HYVÄKSYTTY TKT3

</> VALITSE KAIKKI / 250

Pakollinen (väliotsikko)

</> VALITSE KAIKKI 150

5	 MAT11001
op	Johdatus yliopistomatematiikkaan
5	 MAT12001
op	Tilastotiede ja R tutuksi I
5	 MAT12002
op	Tilastotiede ja R tutuksi II

Valitse 5 op matematiikkaa (väliotsikko)

</> VALITSE 5 OP 210op / 50

5	 MAT11002
op	Lineaari-algebra ja matriisilaskenta I
5	 MAT11003
op	Raja-arvot
5	 MAT11004
op	Differentiaalilaskenta
5	 MAT11005
op	Integraalilaskenta
5	 MAT11006
op	Calculus IA: Limits and differentiation
5	 MAT11007
op	Calculus IB: Integration
5	 MAT21014
op	Johdatus logiikkaan I
5	 MAT21015
op	Johdatus logiikkaan II

5	 MAT12003
op	Todennäköisyyslaskenta I
5	 MAT21001
op	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II
5	 MAT21002
op	Sarjat
5	 MAT21003
op	Vektorianalyysi I
5	 MAT21020
op	Vektorianalyysi II
5	 MAT21005
op	Topologia IA
5	 MAT21006
op	Topologia IB
5	 MAT21007
op	Mitta ja integraali
5	 MAT21010
op	Algebraalliset rakenteet I
5	 MAT21011
op	Algebraalliset rakenteet II
5	 MAT21012
op	Differentiaaliyhtälöt I
5	 MAT21013
op	Differentiaaliyhtälöt II
5	 MAT21019
op	Matriisilaskennan sovelluksia
5	 MAT21018
op	Kombinatoriikka
5	 MFK-M204
op	Matematiikkaa kaikkialla
5	 MAT11008
op	Advanced calculus
5	 MAT22005
op	Bayesian inference
5	 MAT21030
op	Elements of set theory I
5	 MAT21031
op	Elements of set theory II
5	 MFK-M310
op	Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin
5	 MAT21023
op	Johdatus lukuteoriaan II
5	 MAT21022
op	Johdatus valokuvan matematiikkaan
5	 MAT11009
op	Koneoppimisen matematiikan perusteet I

5	 MAT11015	Koneoppimisen matematiikan perusteet II
5	 MAT22011	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III
5	 MAT22004	Lineaariset mallit I
5	 MAT22009	Lineaariset mallit II
5	 MAT11016	Optimoinnin perusteet
5	 MAT22001	Todennäköisyyslaskenta IIa
5	 MAT22002	Todennäköisyyslaskenta IIb
5	 MAT12005	Data-analyysin projekti
5	 FYS1010	Matemaattiset apuneuvot I
5	 FYS1011	Matemaattiset apuneuvot II
5	 FYS1012	Matemaattiset apuneuvot III



Valitse 5 op matematiikkaa tai tilastotiedettä
(väliotsikko)



VALITSE 5 OP

235op / 50

5	 MAT12003	Todennäköisyyslaskenta I
5	 MAT12004	Tilastollinen päättely I
5	 MAT12005	Data-analyysin projekti
5	 MAT22001	Todennäköisyyslaskenta IIa
5	 MAT22002	Todennäköisyyslaskenta IIb
5	 MAT22004	Lineaariset mallit I
5	 MAT22009	Lineaariset mallit II
5	 MAT22006	Yleistetyt lineaariset mallit
5	 MAT22005	Bayesian inference
5	 MAT22010	Tilastotieteen juuret

5	 MAT11008
op	Advanced calculus
5	 MAT21010
op	Algebralliset rakenteet I
5	 MAT21011
op	Algebralliset rakenteet II
5	 MAT11006
op	Calculus IA: Limits and differentiation
5	 MAT11007
op	Calculus IB: Integration
5	 MAT11004
op	Differentiaalilaskenta
5	 MAT21012
op	Differentiaaliyhtälöt I
5	 MAT21013
op	Differentiaaliyhtälöt II
5	 MAT21030
op	Elements of set theory I
5	 MAT21031
op	Elements of set theory II
5	 MAT11005
op	Integraalilaskenta
5	 MAT21014
op	Johdatus logiikkaan I
5	 MAT21015
op	Johdatus logiikkaan II
5	 MFK-M310
op	Johdatus lukuteoriaan ja sen sovelluksiin
5	 MAT21023
op	Johdatus lukuteoriaan II
5	 MAT21022
op	Johdatus valokuvan matematiikkaan
5	 MAT21018
op	Kombinatoriikka
5	 MAT11009
op	Koneoppimisen matematiikan perusteet I
5	 MAT11015
op	Koneoppimisen matematiikan perusteet II
5	 MAT11002
op	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I
5	 MAT21001
op	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II
5	 MAT22011
op	Lineaarialgebra ja matriisilaskenta III
5	 MAT21019
op	Matriisilaskennan sovelluksia

5	 MAT21007
op	Mitta ja integraali
5	 MAT11016
op	Optimoinnin perusteet
5	 MAT11003
op	Raja-arvot
5	 MAT21002
op	Sarjat
5	 MAT22015
op	Stokastiset prosessit
5	 MAT22013
op	Tilastollinen päättely Ila
5	 MAT22014
op	Tilastollinen päättely IIb
5	 MAT21005
op	Topologia IA
5	 MAT21006
op	Topologia IB
5	 MAT21003
op	Vektorianalyysi I
5	 MAT21020
op	Vektorianalyysi II
5	 FYS1010
op	Matemaattiset apuneuvot I
5	 FYS1011
op	Matemaattiset apuneuvot II
5	 MFK-M204
op	Matematiikkaa kaikkialla

Valinnainen muiden koulutusohjelmien opintokokonaisuus

HYVÄKSYTTY

TKT-VAL

</>

VALITSE VÄH. 15 OP

i

/ väh. 150

Vapaasti valittava sivuainekokonaisuus

i

Muut opinnot

HYVÄKSYTTY

TKT-yht

</>

VALITSE KAIKKI

/ väh. 150

Työelämä ja asiantuntijuus
(väliotsikko)

</>

VALITSE VÄH. 0 OP

0–5op / väh. 00

0–5	 TKT50005
op	Tietotekniikka-alan ammattitehtävissä työskentely

Viestintä- ja kieliosaaminen tietojenkäsittelytieteen kandiohjelmassa

HYVÄKSYTTY

KK-TKT-vk

</>

VALITSE VÄH. 10 OP

/ 100

Valintaryhmä

VALITSE KAIKKI

Äidinkieli ja toinen kotimainen kieli
(väliotsikko)

VALITSE 1

Koulusivistyskieli suomi
HYVÄKSYTTY KK-TKT-suomi

VALITSE KAIKKI

/ 60

Äidinkieli suomi
(väliotsikko)

VALITSE KAIKKI

30

3
op

TKT50001
Äidinkielen viestintä

Toinen kotimainen kieli ruotsi
(väliotsikko)

VALITSE KAIKKI

10

1
op

KK-RUKIRJ
Toisen kotimaisen kielen kirjallinen taito, ruotsi (CEFR B1)

Valintaryhmä

VALITSE 1

2
op

KK-RUMALU
Toisen kotimaisen kielen suullinen taito, ruotsi (CEFR B1)

2
op

KK-RUERI
Toisen kotimaisen kielen suullinen taito, ruotsi (CEFR B1)

Svenska som skolutbildningsspråk
HYVÄKSYTTY KK-svenska

VALITSE KAIKKI

/ 60

Modersmål svenska
(väliotsikko)

VALITSE KAIKKI

30

2
op

KK-MOAKSK2SP
Akateemiset tekstitaidot (ruotsi)

1
op

KK-MOAKKO1SP
Akateeminen vuorovaikutusosaaminen (ruotsi)

Andra inhemska språket finska
(väliotsikko)

VALITSE KAIKKI

30

2
op

KK-FINMU
Toisen kotimaisen kielen suullinen taito, suomi (CEFR B1)

1
op

KK-FINSK
Toisen kotimaisen kielen kirjallinen taito, suomi (CEFR B1)

Koulusivistyskieli muu kuin suomi tai ruotsi

HYVÄKSYTTY

KK-muu

</>

VALITSE KAIKKI

/ 60

Suomi
(väliotsikko)

</>

VALITSE VÄH. 3 OP

väh. 0op / väh. 30

Vapaasti valittava opintojakso

Ruotsi
(väliotsikko)

</>

VALITSE VÄH. 3 OP

väh. 0op / väh. 30

Vapaasti valittava opintojakso

Vieras kieli
(väliotsikko)

</>

VALITSE 1

Arabia
(väliotsikko)

</>

VALITSE KAIKKI

40

4

op

KK-ARA300

Vieraan kielen opinnot: arabia (CEFR B1)

Englanti

HYVÄKSYTTY

KK-MATLU-eng

</>

VALITSE 4 OP

16op / 40

4

op

KK-ENMALU

Academic and Professional Communication in English 1 & 2 (CEFR B2)

2

op

KK-ENMALU1

Academic and Professional Communication in English 1 (CEFR B2)

2

op

KK-ENMALU2

Academic and Professional Communication in English 1 (CEFR B2)

4

op

KK-ENERI

Academic and Professional Communication in English 1 & 2 (CEFR B2)

4

op

KK-ENKAIKKI

Academic and Professional Communication in English 1 & 2 (CEFR B2)

Espanja

HYVÄKSYTTY

KK-ESP

</>

VALITSE VÄH. 4 OP

40op / 40

3

op

KK-ESP301

Política y sociedad - Poliitiikka ja yhteiskunta (CEFR B1)

2

op

KK-ESP302

Curso de escritura - Espanjan kirjoituskurssi 1 (CEFR B1)

2

op

KK-ESP304

Espanjan tekstinymmärtämisen kurssi (CEFR B1)

https://sisu.helsinki.fi/staff/studies/staff/hy-lv-76/degreeprogrammes/otm-5cd5c961-a961-4bd9-a067-61a4baf61d2c/structure///

14/19

3	 KK-ESP305
op	Curso de español sobre el Medio Ambiente - Ympäristöalan espanjaa (CEFR B1)
3	 KK-ESP401
op	Curso de Redacción - Espanjan edistynyt kirjoittamisen kurssi (CEFR B2)
4	 KK-ESP40P
op	Vieraan kielen opinnot: espanja (CEFR B1)
4	 KK-ESP310
op	Habilidades para la vida laboral - Työelämän espanjaa (CEFR B1)
4	 KK-ESP309
op	Curso oral sobre cultura y actualidad de los países latinoamericanos - Latinalaisamerikkalaisten
4	 KK-ESP312
op	Curso de continuación 4 - Espanjan jatkokurssi 4 (CEFR B1)
2	 KK-ESP313
op	Curso de gramática 3 - Espanjan kielioppi 3 (CEFR B1)
4	 KK-ESP403
op	Curso oral - Espanjan suullisen taidon kurssi (CEFR B2)
3	 KK-ESP404
op	Curso sobre el Lenguaje Académico - Akateemisen kielen piirteitä (CEFR B2)
2	 KK-ESP405
op	Proyecto individual de nivel avanzado - Edistyneen tason itsenäinen projekti (CEFR B2)



Italia

HYVÄKSYTTY KK-ITA



VALITSE VÄH. 4 OP

10op / 40

2	 KK-ITA301
op	Corso di espressione orale - Italian kielen suullisen taidon kurssi (CEFR B1)
2	 KK-ITA302
op	Leggiamo e scriviamo in italiano - Italian kielen kirjallisen taidon verkkokurssi (CEFR B1)
4	 KK-ITA40P
op	Vieraan kielen opinnot: italia (CEFR B1)
2	 KK-ITA305
op	Italian jatkokurssi 4 - verkkokurssi (CEFR B1)



Kiina

HYVÄKSYTTY KK-KII



VALITSE VÄH. 4 OP

20op / 40

4	 KK-KII301
op	Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 1 (CEFR B1)
4	 KK-KII302
op	Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 2 (CEFR B1)
4	 KK-KII303
op	Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 3 - kieli ja kulttuuri (CEFR B1)
4	 KK-KII304
op	Kiinan edistyneen tason jatkokurssi 4 - työelämän kiinaa (CEFR B1)
4	 KK-KII300
op	Vieraan kielen opinnot: kiina (CEFR B1)

Ranska

HYVÄKSYTTY KK-RAN

</>

VALITSE VÄH. 4 OP

30op / 40

4

KK-RAN40P

op

Vieraan kielen opinnot: ranska (CEFR B1)

4

KK-RAN302

op

La France qui bouge - Ranskan jatkokurssi 4 (CEFR B1)

3

KK-RAN303

op

Français de la vie professionnelle - Työelämän ranskaa (CEFR B1)

2

KK-RAN306

op

Atelier d'écriture sur mesure - Ranskan kirjoituskurssi (CEFR B1)

2

KK-RAN307

op

Expression orale - Ranskan suullisen taidon kurssi (CEFR B1)

2

KK-RAN310

op

Compréhension orale - Ranskan kuullunymmärtämisen verkkokurssi (CEFR B1)

3

KK-RAN311

op

CLARA (Cours de Langue en Autonomie pour Réactiver son Apprentissage) - Ranskan autonomise

4

KK-RAN402

op

Français pluridisciplinaire - Suullista ja kirjallista ranskaa edistyneille (CEFR B2)

3

KK-RAN403

op

Politique et société à travers les médias - Ranskan medialähtöinen kurssi (CEFR B2)

3

KK-RAN404

op

KIVANET: Français du droit international et de l'Union européenne - Kv- ja EU-oikeuden ranskaa (

Saksa

HYVÄKSYTTY KK-SAK

</>

VALITSE VÄH. 4 OP

31op / 40

4

KK-SAK40P

op

Vieraan kielen opinnot: saksa (CEFR B1)

2

KK-SAK301

op

Online Wortschatzkurs 2 (CEFR B1)

4

KK-SAK303

op

Textsorten: aktuell, kreativ, kommunikativ – saksan tekstikurssi (CEFR B1)

3

KK-SAK304

op

Deutsch im Berufsleben - Työelämän saksaa (CEFR B1)

3

KK-SAK306

op

IDEAL - Individuelles Deutsch - Autonomes Lernprogramm - Saksan itseohjautuva kurssi (CEFR B1)

2

KK-SAK307

op

Konversation: Aktuelle Themen - Keskustelu saksan kielen edistyneille oppijoille (CEFR B1)

4

KK-SAK309

op

Land und Leute - saksan maantuntemuskurssi (CEFR B1)

2

KK-SAK312

op

Virtuelle Schreibwerkstatt - Saksan kirjoittamisen verkkokurssi (CEFR B1)

2

KK-SAK313

op

Konversation: Mensch und Gesellschaft – keskustelu saksan kielen edistyneille oppijoille (CEFR B1)

2

KK-SAK314

op

Deutsch als Wissenschaftssprache - saksan tieteen kielenä (CEFR B1)

3



KK-SAK401

POISTETTU

op

KiVANET: Saksa 7 (CEFR B2)



Poistettu

▼

Tanska (väliotsikko)

</>

 VALITSE KAIKKI

40

4



KK-TAN300

op

Vieraan kielen opinnot: tanska (CEFR B1)

▼

Venäjä

</>

 VALITSE VÄH. 4 OP

15op / 40

3



KK-VEN301

op

Tšitat, pisat i obsuždat – Kirjallista ja suullista venäjää (CEFR B1)

4



KK-VEN302

op

Tšitat, pisat i obsuždat – Kirjallista ja suullista venäjää (CEFR B1)

2



KK-VEN303

op

Ustnaja kommunikatsija - Venäjän suullisen taidon kurssi (CEFR B1)

4



KK-VEN4OP

op

Vieraan kielen opinnot: venäjä (CEFR B1)

2



KK-VEN305

op

Novosti po-russki - ajankohtaista venäjää (CEFR B1)

▼

Viro (väliotsikko)

</>

 VALITSE KAIKKI

40

4



KK-VIR300

op

Vieraan kielen opinnot: viro (CEFR B1)

▼

Muu kieli (väliotsikko)

</>

 VALITSE VÄH. 4 OP

väh. 0op / väh. 40



Vapaasti valittava opintojakso

▼

Opiskelijan digitaidot - Kumpula

</>

 VALITSE 1

/ 30

▶

Bachelor's Programme in Science (väliotsikko)

</>

 VALITSE 1

▶

Fysikaalisten tieteiden kandiohjelma (väliotsikko)

</>

 VALITSE KAIKKI

▶

Geotieteiden kandiohjelma (väliotsikko)

</>

 VALITSE 1

- >

Kemian kandiohjelma (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE KAIKKI
- >

Maantieteen kandiohjelma (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE 1
- >

Matemaattisten tieteiden kandiohjelma (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE 1
- >

Matematiikan, fysiikan ja kemian opettajan kandiohjelma (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE 1
- ▼

Tietojenkäsittelytieteen kandiohjelma (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE 1

▼

Valintaryhmä

</>

👤 VALITSE KAIKKI

2

 DIGI-A

op

Opiskelijan digitaidot: orientaatio

1

 TKT500031

op

Tietokone työvälineenä

▼

Akateemiset taidot (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE KAIKKI

20

1

 TKT50002

op

Tutkimustiedonhaku

1

 TKT50004

op

Akateemiset taidot

▼

Valinnaiset opintojaksot (väliotsikko)

</>

👤 VALITSE VÄH. 0 OP

14–17op / väh. 0o

🔍

Vapaasti valittava opintojakso

2–5

 ML-HAL-OPJT01

op

Yliopiston hallinto- ja opiskelijajärjestötoiminta

LUONNOS

5

 ML-T001

op

Ryhmäohjauskoulutus ja tuutorointi

LUONNOS

1

 TKT50010

op

Lukiolähtetiläs 1

1

 TKT50011

op

Lukiolähtetiläs 2

LUONNOS

5

 TKT50007

op

Varusmiespalveluksen johtajakoulutus



ESIKATSELE

Tutkinto-ohjelmapohja valinnaisten opintokokonaisuuksien tulostamista varten (ML)

LUONNOS Tulostus-DP-ML

</> VALITSE KAIKKI / väh. 0o

+ Lisää opintojakso

Tietojenkäsittelytiede, aineopinnot muille koulutusohjelmille

HYVÄKSYTTY TKT8

VALITSE KAIKKI / 35o

Pakollinen (väliotsikko)

</> VALITSE KAIKKI 30o

5	DATA15001	Johdatus tekoälyyn
op		
5	TKT20005	Laskennan mallit
op		
5	TKT20016	Laskentaympäristöt
op		
5	TKT20015	Tietojenkäsittely ja yhteiskunta
op		
5	TKT200012	Tietorakenteet ja algoritmit II
op		
1	TKT200091	Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security
op		
3	TKT200092	Cyber Security Base: Securing Software
op		
1	TKT200093	Cyber Security Base: Course Project I
op		

Suorita tietty määrä opintopisteitä

</> VALITSE 5 OP

5	TKT20006	Ohjelmistotuotanto
op		
5	TKT20019	Tietokannat ja web-ohjelmointi
op		
5	TKT21004	Computer Architecture
op		
5	TKT21029	Functional Programming I
op		
5	TKT21030	Functional Programming II
op		

5	 BSCS2015
op	Data Analysis with Python

5	 BSCS2011
op	Programming for Performance



Tietojenkäsittelytiede, opintokokonaisuus

HYVÄKSYTTY TKT9



VALITSE 15 OP

105op / 150

5	 TKT10002
op	Ohjelmoinnin perusteet

5	 TKT10003
op	Ohjelmoinnin jatkokurssi

5	 TKT10004
op	Tietokantojen perusteet

5	 TKT10006
op	Tietokone ja Internet

5	 TKT200011
op	Tietorakenteet ja algoritmit I

5	 TKT20005
op	Laskennan mallit

5	 TKT20006
op	Ohjelmistotuotanto

5	 TKT200012
op	Tietorakenteet ja algoritmit II

5	 DATA15001
op	Johdatus tekoälyyn

5	 TKT20015
op	Tietojenkäsittely ja yhteiskunta

5	 TKT20016
op	Laskentaympäristöt

5	 TKT20019
op	Tietokannat ja web-ohjelmointi

5	 TKT20009
op	Tietoturvan perusteet

1	 TKT200091
op	Cyber Security Base: Introduction to Cyber Security

3	 TKT200092
op	Cyber Security Base: Securing Software

1	 TKT200093
op	Cyber Security Base: Course Project I

5	 TKT21004
op	Computer Architecture

5	 BSCS2011
op	Programming for Performance

5	 BSCS2015
op	Data Analysis with Python

10  [TKT21012](#)
op **Algoritmit ongelmanratkaisussa**

5  [TKT21029](#)
op **Functional Programming I**

5  [TKT21030](#)
op **Functional Programming II**



Luo uusi [valintaryhmä](#) | [väliotsikko](#) | [opintokokonaisuus](#)