

8.2. KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina									
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja				
		Opintovuosi				Yh- teensä	Opintovuosi				Yh- teensä
1.	2.	3.	4.	1.	2.		3.	4.			
KOKONAISLAAJUUS		40	40	40	40	160	40	40	40	40	160
IKT10000	PERUSOPINNOT	33	35	12	0	80	33	35	12	0	80
IKT11000	Yleiset perusopinnot										
IKT11100	Perehdyttävät opinnot	1	0	1	0	2	1	0	1	0	2
YYY11101	Opinnot ja tiedonhankinta	1					1				
YYY11102	Etiikka			1					1		
IKT11200	Yrittäjyys ja yhteiskunta	0	4	5	0	9	0	4	5	0	9
YYY11201	Kansantalous			1					1		
YYY11202	Yrittäjyys		2					2			
IYY11201	Yritystalous		2					2			
YYY11203	Laadunhallinnan perusteet			2					2		
YYY11204	Ihminen työyhteisössä			2					2		
IKT11300	Kielet ja viestintä	1	5	4	0	10	6	5	4	0	15
YYY11303	Tiedottava viestintä	1					1				
YYY11304	Suullinen ja kirjallinen vaikuttaminen			2					2		
YYY11311	Kommunikation inom arbetslivet							2			
IYY11311	Tillämpningar av fackspråket		2					2			
YYY11321	Working English							3			
IYY11321	Professional English		3					3			
YYY11330	Valinnainen vieras kieli			2					2		
IKT11400	Tietojenkäsittely	3	2	0	0	5	3	2	0	0	5
YYY11401	Tietojenkäsittelyn perusteet	1					1				
IYY11401	Ohjelmoinnin perusteet	2						2			
YYY11402	Tietoverkot		2					2			
IKT11500	Matematiikka	5	5	0	0	10	7	5	0	0	12
IYY11510	Algebra ja geometria							2			
IYY11503	Anal. geometria ja lineaarialgebra	2						2			
IYY11504	Differentiaalilaskenta	2						2			
IYY11505	Matemaattisten ohjelmistojen perusteet	1						1			
IYY11506	Integraalilaskenta		2						2		
IYY11511	Sarjat ja usean muuttujan funktiot		2						2		
IYY11509	Tilasto- ja todennäköisyyslaskenta		1						1		
IKT11600	Luonnontieteet	8	3	0	0	11	8	3	0	0	11
IYY11614	Mekaniikka	2						2			
IYY11615	Termodynamiikka	1						1			
IYY11616	Sähkö ja magnetismi	2						2			
IYY11604	Aalto- ja atomifysiikka		2						2		
IYY11610	Fysiikan peruslaboraatiot	1						1			
IYY11611	Modernin fysiikan laboraatiot		1						1		
IYY11609	Kemia ja ympäristö	2						2			
Jatkuu seuraavalla sivulla											

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina																		
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja													
		Opintovuosi				Yh- teensä	Opintovuosi				Yh- teensä									
		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	4.										
IKT12000 Ammatilliset perusopinnot																				
IKT12100	Suunnittelu	7	6	2	0	15	4	6	2	0	12									
IKT12101	Teknillinen piirustus	3																		
IKT12102	Tietokoneavusteinen konesuunnittelu	2					2													
IKT12103	Materiaalit	2					2													
IKT12104	Statiikan perusteet		2					2												
IKT12105	Lujuusopin perusteet		2					2												
IKT12106	Koneenelimien perusteet		2					2												
IKT12107	Tuotekehitys			2					2											
IKT12200	Valmistus	6	4	0	0	10	2	4	0	0	6									
IKT12201	Valmistustekniikan perusteet	2																		
IKT12202	Valmistustekniikan laboraatiot	2																		
IKT12203	Tietokoneavusteinen valmistus		2					2												
IKT12204	Tietokoneavust. valmistuksen laboraatiot		2					2												
IKT12205	Konepajatekniset mittaukset	2					2													
IKT12300	Mekatroniikka	2	6	0	0	8	2	6	0	0	8									
IKT12301	Mekatroniikan perusteet		2					2												
IKT23103	Robotiikka	2					2													
IKT12305	Mekatroniikan laboraatiot		2					2												
IKT12306	Sähkötekniikka koneautomaatiassa		2					2												
IKT20000 SUUNTAAVAT OPINNOT				24	16	40			24	16	40									
IKT22000 Koneenrakennuksen suuntautumisvaihtoehto																				
IKT22300	Kone- ja laitesuunnittelu	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10									
IKT22104	Konstruktiotekniikka			4					4											
IKT22105	Mekanisointi			2					2											
IKT22106	Väsymismitoitus			2					2											
IKT22107	Laitesuunnitteluprojekti			2					2											
IKT22200	Rakennesuunnittelu	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10									
IKT22206	Hitsaustekniikka			2						2										
IKT22202	Elementtimenetelmät			2						2										
IKT22207	Kitkasovellukset			2						2										
IKT22204	Runkorakenteet			2						2										
IKT22205	Rakennesuunnitteluprojekti			2						2										
IKT26000 3D-tekniikan suuntautumisvaihtoehto																				
IKT22300	Tuotetekniikka	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10									
IKT23101	Hydrauliikka			2					2											
IKT23104	Tietokoneavust. laadunhallinta CAQ			2					2											
IKT23105	3D-mallinnus			2					2											
IKT23106	3D-CAM-ohjelmointi			2					2											
IKT23202	Automaattinen kokoonpano			2					2											
Jatkuu seuraavalla sivulla																				

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina									
		Ylioppilasohja					Ammattipohja				
		Opintovuosi				Yh- teensä	Opintovuosi				Yh- teensä
		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	4.	
IKT26200	CTM-tekniikka	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IKT23205	3D-tuotesuunnittelu				2					2	
IKT23206	3D-muottisuunnittelu				1					1	
IKT23207	Menetelmätekniikka				1					1	
IKT23208	Tuotetiedon hallinta				1					1	
IKT23209	3D-tuoteprojekti				3					3	
IKT23210	Simultaanisuunnittelu				2					2	
IKT26300	Koneautomaatiosuunnittelu	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IKT23306	Koneautomaation logiikkaohjaukset				2					2	
IKT23307	Servo- ja proportionaalitekniikka				3					3	
IKT23308	Robottiautomaatio				2					2	
IKT23309	3D-automaatiolaiteprojekti				3					3	
IKT24000	Tuotantotalouden suuntautumisvaihtoehto										
IKT24700	Yritystoiminta	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IKT24107	Johdon laskentatoimi				3					3	
IKT24103	Tuotannon ohjaus				2					2	
IKT24104	Yleinen laskentatoimi				2					2	
IKT24105	Markkinoinnin perusteet				2					2	
IKT24201	Markkinatutkimukset				1					1	
IKT24900	Liiketoiminnan kehittäminen	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IKT24307	Supply Chain Management				3					3	
IKT24207	Yrityssuunnittelu				2					2	
IKT24208	Yrityksen kehittäminen				2					2	
IKT24801	Teollisten hyödykkeiden markkinointi				2					2	
IKT24206	Yrityspeli				1					1	
IKT25000	Konealan projektitoiminnan suuntautumisvaihtoehto										
IKT25100	Konetekniikan perusprojekti	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IKT25101	Projektinhallinnan perusteet				3					3	
IKT25102	Perusprojektin työharjoitukset				7					7	
IKT25200	Konetekniikan jatkoprojekti	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IKT25201	Projektityöskentelyn erityiskysymyksiä				2					2	
IKT25202	Jatkoprojektin työharjoitukset				8					8	
IKT29000	Erilliset suuntaavat opinnot										
IKT29100	Teknillinen matematiikka	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IYY29101	Integraalimuunnokset ja diskreetti mat.				2					2	
IYY29102	Matriisilaskenta				2					2	
IYY29103	Numeeriset menetelmät				2					2	
IYY29104	Tilastomatematiikka				2					2	
IYY29105	Vektorianalyysi				2					2	
IKT30000	VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	3	3	2	2	10	3	3	2	2	10
IKT40000	HARJOITTELU	4	2	2	12	20	4	2	2	12	20
IKT50000	OPINNÄYTETYÖ				10	10				10	10

8.2.1 KOULUTUSOHJELMAN TAVOITTEET

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman tavoite on antaa valmiudet monipuolisiin yksityisen ja julkisen sektorin sekä vientitoiminnan suunnittelu-, tutkimus-, tuotanto-, markkinointi- ja hallintotehtäviin. Koulutusohjelma antaa myös valmiuksia toimia vientitehtävissä ja itsenäisenä yrittäjänä.

8.2.2 PERUSOPINNOT

YLEISET PERUSOPINNOT

Perehdyttävät opinnot

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii tuntemaan ammattikorkeakoulun opiskeluympäristön, oman tutkinnon suoritusvaatimukset, opintoihin tarvittavien menetelmien ja tietojen hakemisen perusteet sekä tulevan ammatin mahdollisuudet ja eettiset velvoitteet.

YYY11101

Opinnot ja tiedonhankinta, 1ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy ammattikorkeakoulun toimintoihin, oppimisympäristöön ja -yhteisöön sekä koulutusohjelmiin ja oppimismenetelmiin. Opiskelija oppii laatimaan oman opinto-ohjelman sekä käyttämään tiedonhaku- ja informaatiopalveluja.

Oppisisältö

Ammattikorkeakoulun opiskelumiljöö, terveydenhuolto, opintotuki ja muut tukitoiminnot. Oman alan ammattikuva ja työtehtävät, oma koulutusohjelma ja erilaiset Opiskelumenetelmät. Kirjastopalvelut ja tiedonhakujärjestelmät sekä tiedonhallinnan perusteet.

Oppimateriaali

Opinto-oppaat, kirjaston tuottama materiaali sekä opintojakson ohjaajan kokoama muu materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Henkilökohtaisen opinto-ohjelman laatiminen, tiedonhankinnan harjoitusten suorittaminen. Arvioidaan suoritettu/hylätty -periaatteella.

YYY11102

Etiikka, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy eettisiin kysymyksiin ja oppii ottamaan huomioon eettiset vaatimukset sekä työelämässä että yhteiskunnassa. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy tarkastelemaan etiikan kenttää kriittisesti ja itsenäisesti.

Oppisisältö

Erilaiset eettiset arvoperustat; yksilön vastuu, velvollisuudet ja moraali sekä työelämässä että yhteiskunnassa. Kurssi perustuu etiikan teorian ja eettisten valintatilanteiden tarkasteluun.

Oppimateriaali

Kurssin materiaali on kokonaisuudessaan virtuaalisessa oppimisympäristössä. Materiaali koostuu tekstistä, tehtävistä, artikkeleista, ulkoista linkitetyistä tiedonlähteistä ja sanastosta.

Opiskelumenetelmät

Opiskelija työskentelee virtuaalisessa oppimisympäristössä vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden opiskelijoiden kanssa opintojaksojen aiheita keskustelemalla ja keskustelua kommentoimalla sekä yksilöllisesti itsearviointi- ja esseetehtäviä tekemällä.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen keskusteluun, esseetyyppiset vastaukset, kommentointi, itsearviointitehtävät. Arvioidaan suoritettu/hylätty -periaatteella.

Yrittäjyys ja yhteiskunta

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opija sen suoritettuaan hahmottaa kansantalouden

kokonaisuuden sekä yritystoiminnan merkityksen siinä. Oppija osaa perustaa yrityksen sekä ymmärtää yrityksen toiminnan ja taloudellisen ohjauksen perusteet.

YYY11201 Kansantalous, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelijalle tuntee kansantalouteen liittyvät käsitteet ja omaa kokonaiskuvan kansantaloustieteen rakenteesta, luonteesta ja kehityksestä.

Oppisisältö

Kansantalouteen liittyvät käsitteet; Suomen kansantalous ja sen eri sektoreiden rakenne, toiminta ja kehitys.

Oppimateriaali

Koskela M.: Kansantalous tutuksi. WSOY Porvoo, 1999.

Luennoitsijan ilmoittama muu ajankohtaismateriaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11202 Yrittäjyys, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa kuvan yrittäjyydestä yleensä ja saa perusvalmiudet itsensä työllistämiseen. Opiskelija perehtyy yritystoiminnan suunnitteluun ja yritysmuodon valinnan perusteisiin.

Oppisisältö

Yrittäjä ja yritys ympäristö, yrittäjäominaisuudet, yrittäjyyden esteitä ja kannusteita, yrittäjyys elämänurana ja ammattina, sisäinen yrittäjyys, yritysten verkostoituminen ja yrittäjyyden kansainvälinen vertailu, yrityksen perustamisprosessi, yrityksen liiketoimintasuunnitelman tekeminen, yritystoiminnan tavoitteet ja yritysmuodon valinta.

Oppimateriaali

Yrityksen perustajan opas
Luennoitsijan ilmoittama muu materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi Harjoitukset ja tentti.

IYY11201 Yritystalous, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää yrityksen eri toimintojen välisen vuorovaikutuksen, osaa mitata toimintojen tehokkuutta erilaisilla mittareilla ja kykenee ohjaamaan toimintaprosessia siten, että yrityksen toiminta on kannattavaa.

Oppisisältö

Yrityksen toimintaprosessit. Yrityksen kannattavuuden, laadun ja tuottavuuden välinen yhteys. Yrityksen taloudellisen tilan mittaamisen perusteet. Kustannusten luokittelu ja kohdistaminen. Hinnoittelun, budjetoinnin ja investointilaskennan perusteet.

Oppimateriaali

Riistama-Jyrkkiö, Laskentatoimi päätöksenteon apuna, WSOY, Porvoo, 2000.

Tietokoneavusteiset opetusohjelmat.

Luennoitsijan ilmoittama muu materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11203 Laadunhallinnan perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy tuotteiden ja toiminnan laadunhallintaan sekä laadun vaikutukseen työyhteisön tulokseen ja jatkuvuuteen.

Oppisisältö

Laadun käsite ja osatekijät, laadun vaikutus työyhteisön tulokseen, laadun historia, eri laadunparannusperiaatteita. Laadunhallinta laatu-järjestelmillä ja niiden käyttö jatkuvan kehitystoiminnan pohjana. Kokonaislaatu tuotteen elinkaaren aikana.

Oppimateriaali

Luennoitsijan ilmoittama oppimateriaali

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

YYY11204

Ihminen työyhteisössä, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää nykyaikaisen, joustavan työyhteisön tunnusmerkit ja toimintaperiaatteet sekä osaa ohjata ja kehittää omaa työyhteisöään niiden mukaisesti.

Oppisisältö

Työ- ja organisaatiokäyttäytymisen perusteet, johtaminen, henkilöstön asemaan, palkkaukseen ja työturvallisuuteen liittyvät tekijät.

Oppimateriaali

Luennoitsijan ilmoittama oppimateriaali

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Kielet ja viestintä

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti sekä äidinkielellään että vierailta kielillä työ- ja yhteisöelämässä tarkoituksenmukaisella tavalla. Opiskelija hallitsee työelämäkielen keskeisen termistön molemmilla kotimaisilla kielillä.

YYY11303

Tiedottava viestintä, 1 ov

Oppimistavoitteet

Tiedolliset: Opiskelija tuntee viestin ulkoasuun liittyvät vaatimukset, liikekirjeenvaihdon sekä tiedottavan viestinnän tavat ja välineet.

Taidolliset: Opiskelija pystyy tuottamaan sisältönsä, muodoltaan ja kieleltään tarkoituksenmukaisia työ- ja yhteisöelämän asiakirjoja.

Asenteelliset: Opiskelija sisäistää viestintäajattelun ja tavoitteellisen viestinnän merkityksen työelämässä.

Oppisisältö

Viestinnän perusteet, työelämän tiedottavat asiakirjat ja niiden asemointi, tavoitteiden mu-

kainen kielenkäyttö ja tyyli. Kaupankäynnin kirjeet, hakemus ja ansioluettelo, yhteisöviestinnän asiakirjoista tiedotteet, kutsut, pyynnöt ja aloitteet.

Esitiedot

Tekstinkäsittelyn perusteet.

Opiskelumenetelmät

Luennot, ryhmä- ja parityöt, itsenäinen opiskelu ja yksilölliset harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen luento-opetukseen, suoritettujen harjoitustehtävien, tentti.

YYY11304

Suullinen ja kirjallinen vaikuttaminen, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot yritysten ja yhteisöjen tavoitteellisesta viestinnästä.

Taidolliset: Opiskelijalla on valmius ilmaista itseään kirjallisesti ja suullisesti työelämän vaihtuvissa tilanteissa. Hän osaa laatia vaikuttavan viestinnän asiakirjoja, toimia kokouksissa ja neuvotteluissa ja ilmaista itseään työelämän esiintymistilanteissa.

Asenteelliset: Opiskelija ymmärtää viestinnän merkityksen sekä yhteisön että oman työnsä kannalta ja haluaa jatkuvasti parantaa omia taitojaan viestijänä.

Oppisisältö

Perustelevat asiakirjat, ohjetekstit, oman ammattialan viestintä, raportointi. Suulliset esitykset, kokoukset ja neuvottelut, kokous- ja neuvotteluasiakirjat.

Esitiedot

Tiedottava viestintä.

Opiskelumenetelmät

Luennot, ryhmä- ja parityöt, itsenäinen opiskelu ja yksilölliset harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen luento-opetukseen, suoritettujen harjoitustehtävien ja tenttien.

YYY11311

Kommunikation inom arbetslivet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saavuttaa työelämän edellyttämät perustaidot.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen perusrakenteita, keskeistä sanastoa ja yleiskieltä sekä tutustuu oman ammattialansa sanastoon pystyäkseen ymmärtämään vaikeahkoakin tekstiä sekä kommunikoimaan kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija kehittää yleiskielen hallintaa ja siten kykyään viestiä kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa sekä ymmärtää ruotsinkielistä vaativaakin tekstiä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän ymmärtää kielitaidon merkityksen työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

Oppisisältö

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, tekstejä, suullisia- ja kirjallisia harjoituksia, apuneuvojen, kuten sanakirjan ja kielioopin käyttäminen opiskelun apuna.

Esitiedot

Peruskoulun ruotsin kielen (A- tai B-kieli) ja ammattioppilaitoksen ruotsinkielen oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Kommunikatiivinen kieltenoppiminen, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen sekä itsenäinen opiskelu

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Tentit, jatkuva näyttö sekä suoritettujen koti- ja etätehtävät.

IYY11311

Tillämpningar av fackspråket, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa kirjalliseen ja suulliseen viestintään ja kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa tekstejä ja puhetta sekä kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija pystyy selviytymään ammattialansa viestintätilanteista ja ymmärtämään vaativaakin oman alansa tekstiä sekä pystyy käyttämään ruotsia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana tai työelämässä. Opiskelija kehittää niin yleiskielen taitoaan kuin ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän ymmärtää kielitaidon merkityksen työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Lukion oppimäärä, Kommunikation inom arbetslivet tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät

IYY11312

Avancerad facksvenska, 2 ov

Kieli valitaan 1. – 2. opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon syventäminen hankkimalla valmiuksia työelämän vaativimpiin tilanteisiin.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää kieliopinajan aikana oman ammattialansa terminologian tuntemusta sekä sille ominaista tapaa viestiä. Opiskelija syventää tietojaan pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa vaikeita tekstejä sekä tehokkaasti kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän erilaisissa viestintätilanteissa.

Taidolliset. Opiskelija pystyy mahdollisimman hyvin selviytymään ammattialansa viestintätilanteissa sekä ymmärtämään ja itse tuottamaan oman ammattialansa vaativiakin tekstejä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän on oman kielitaitonsa aktiivinen kehittäjä. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisuuden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Tillämpningar av fackspråket –opintokokonaisuus.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät.

YYY11321

Working English, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saavuttaa perustaidot, jotka ovat pohjana hänen kehittäessään kykyään viestiä erilaisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen keskeisimmät rakenteet ja yleiskielen ja oman ammattialansa keskeistä sanastoa pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa tekstiä ja normaalityyppistä puhetta sekä kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti.

Taidolliset: Opiskelija hallitsee yleiskielen ja hänellä on taito viestiä kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa sekä ymmärtää englanninkielistä vaativaakin tekstiä.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämän viestintätilanteissa.

Oppisisältö

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, opiskelijan oman ammattialan tekstejä ja sanastoa; suullisia ja kirjallisia rakenne- ja tilannepohjaisia harjoituksia, kuunteluharjoituksia, apuneuvojen, kuten sanakirjojen ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna.

Esitiedot

Peruskoulun englanninkielen (A-tai B-kieli) ja ammattioppilaitoksen englanninkielen oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, itsenäinen opiskelu, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

Oppimateriaali
Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi
Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät.
Numeerinen arviointi.

IYY11321
Professional English, 3 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Hän ymmärtää oman ammattialan vaativiakin tekstejä ja puhetta sekä pystyy selviytymään suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa englannin kielellä.

Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyäksensä ymmärtämään oman ammattialan tekstejä ja puhetta sekä tehokkaasti kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti erilaisissa työelämän tilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija selviytyy vaivatta suullisesti ja kirjallisesti oman ammattialan eri tilanteissa ja pystyy omaksumaan englannin kielellä kirjoitettua tietoa.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämän viestintätilanteissa.

Oppisisältö
Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot
Lukion oppimäärä tai Working English tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät
Luennot, harjoitukset, parityöt, itsenäinen opiskelu, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

Oppimateriaali
Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi
Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät.
Numeerinen arviointi.

IYY11323
Professional English Follow Up, 2 ov

Oppimistavoitteet
Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija syventää Professional English –kurssilla hankkimiaan taitoja pystyäkseen selviytymään työelämän viestintätilanteista. Opiskelija tiedostaa ja ymmärtää oman ammattialansa viestinnän erityispiirteet.

Taidolliset: Opiskelija selviytyy hyvin ammattialansa viestintätilanteista sekä pystyy käyttämään englantia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana ja työelämässä. Opiskelija kehittää ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämässä.

Oppisisältö
Kielen rakenteiden kertausta. Oman ammattialan viestintätilanteita simuloivia tekstejä ja suullisia harjoituksia.

Esitiedot
Professional English

Opiskelumenetelmät
Kommunikatiivinen kielen oppiminen, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, koti- ja etätehtävät.

Oppimateriaali
Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjallinen tentti, suullinen näyttö, etätehtävät, jatkuva näyttö.

Numeerinen arviointi.

IYY11322

Advanced Professional English, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää Professional English –kurssilla hankkimiaan taitoja pystyäkseen selviytymään hyvin työelämän viestintätilanteista. Opiskelija tiedostaa ja ymmärtää omana ammattialansa viestinnän erityispiirteet.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-alotteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämässä..

Taidolliset: Opiskelija selviytyy hyvin ammattialansa viestintätilanteista sekä pystyy käyttämään englantia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana ja työelämässä. Opiskelija kehittää ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Oppisisältö

Oman ammattialan viestintätilanteita simuloivia tekstejä ja suullisia harjoituksia; teknisen dokumentoinnin harjoituksia.

Esitiedot

Professional English

Opiskelumenetelmät

Kommunikatiivinen kielen oppiminen, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, koti- ja etätehtävät.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjallinen tentti, suullinen näyttö, etätehtävät, jatkuva näyttö. Numeerinen arviointi.

YYY11330

Valinnainen vieras kieli, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija täydentää valintansa mukaan joko englannin tai ruotsin kielen ammatillista osaamistaan tai opiskelee kokonaan uutta vierasta kieltä.

Oppisisältö

Kieli valitaan 1. - 2. opintovuoden aikana opiskelijoiden toiveiden, lähtötason ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta. Valintavaihtoehdot ovat seuraavat:

- 2.vieras kieli, alkeet, katso YYY11331
- 2.vieras kieli, työelämäkielen perusteet, katso YYY11332
- 2.vieras kieli, koulutusalan sovellukset, alakohtainen sisältö, katso IYY11331
- Professional English Follow Up, alakohtainen sisältö, katso IYY11323
- Advanced Professional English, alakohtainen sisältö, katso IYY11322
- Avancerad facksvenska, alakohtainen sisältö, katso IYY11312

YYY11331

2. vieras kieli, alkeet, 2 ov

Kieli valitaan 1 –2 opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

Oppimistavoitteet

Opintojakson tavoitteena on kielen perusvalmiuksien hankkiminen.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen keskeisintä sanastoa ja lauseenmuodostusta .

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan ja hän motivoituu kehittämään kielitaitoaan edelleen.

Taidolliset: Opiskelijalla on valmiudet selviytyä arkielämän perustilanteissa kyseisellä kielellä ja taito hyödyntää osaamistaan kielitaitonsa ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi.

Oppisisältö

Lauseenmuodostuksen alkeet, keskeistä sanastoa, tekstin ymmärtämistä ja puheen aktivoimista.

Esitiedot

Opintokokonaisuus on tarkoitettu vasta-alkajille.

Opiskelumenetelmät

Luennot, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu ja kotitehtävät.

Oppimateriaali

Kirja tai opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Tentit, jatkuva näyttö sekä koti- ja etätehtävät.

YYY11332

2. vieras kieli, työelämäkielen perusteet, 2 ov

Kieli valitaan 1–2 opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden, lähtötason ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

Oppimistavoitteet

Opiskelijalla on valmiudet, joiden avulla hän pystyy kehittämään kielitaitoaan myös ammattiin liittyvissä tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen perusrakenteita, keskeistä sanastoa ja yleiskieltä, tutustuu mahdollisuuksien mukaan oman ammattialansa sanastoon ja oppii kommunikoidaan kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa. Opiskelija on tietoinen suomalaisen ja kohdekielen edustaman kulttuurin eroista.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan ja hän motivoituu kehittämään kielitaitoaan edelleen.

Taidolliset: Opiskelija kehittää yleiskielen hallintaa ja siten kykyään viestiä kirjallisesti ja suullisesti työelämään liittyvissä arkitilanteissa sekä ymmärtää sanakirjan avulla myös oman ammattialansa tekstiä.

Oppisisältö

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, tekstejä, suullisia- ja kirjallisia harjoituksia, apuneuvon, kuten sanakirjan ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna.

Esitiedot

Toinen vieras kieli, alkeet – opintojakso, peruskoulun oppimäärä tai vastaavat taidot ja tiedot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Kirja tai opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Tentit, jatkuva näyttö ja suoritettut koti- ja etätehtävät

IYY11331

2. vieras kieli, koulutusalan sovellukset, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa kirjalliseen ja suulliseen viestintään ja kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää kieliopinajan aikana niin yleiskielen taitoaan kuin ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä. Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyä ymmärtämään oman ammattialansa tekstejä ja puhetta sekä kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija lisää tuntemustaan koulutusalan työelämän toimintatavoista kyseisissä maissa sekä kulttuurisista erityispiirteistä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan. Opiskelija haluaa olla oman kielitaitonsa aktiivinen kehittäjä.

Taidolliset: Opiskelija pystyy selviytymään ammattialansa viestintätilanteista, ymmärtää ammattialansa terminologiaa sisältäviä tekstejä sekä pystyy käyttämään kyseistä kieltä hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana/työelämässä.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettuihin koti- ja etätehtäviin

Tietojenkäsittely

Oppimistavoitteet

Tietojenkäsittelyn perusopinnot tavoitteena on, että opiskelija tutustuu ammattikorkeakoulun tietokonejärjestelmään ja tietoverkkoihin ja osaa käyttää tärkeimpiä yleisiä sovellusohjelmia, joita opiskelun aikana tarvitaan. Lisäksi opiskelija ymmärtää verkkosivujen ja tietokoneohjelmien kirjoittamisen perusteet.

YYY11401

Tietojenkäsittelyn perusteet, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa itsenäisesti käyttää mikrotietokonetta opiskelun apuvälineenä.

Oppisisältö

Tietokonelaitteiston käyttö, rakenne ja toimintaperiaatteet. Ammattikorkeakoulun käyttöjärjestelmien sekä verkkoympäristön perusperiaatteet. MS Wordin, MS Excelin, WebCT:n ja sähköpostin käytön perusteet sekä eri ohjelmien yhdistetty käyttö.

Oppimateriaali

Opintojakson aikana jaettava materiaali. Muu opettajan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11401

Ohjelmoinnin perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee nykyaikaisen ohjelmistoprosessin ja hallitsee lausekielisen ohjelmoinnin periaatteet. Ensisijaisena tavoitteena on oppia ohjelmoimaan jollakin modernilla työvälineellä ja oppia soveltamaan oppimaansa lausekieltä sekä merkittävimpiä kirjasto-ohjelmia, esim. matematiikkakirjastoja.

Oppisisältö

C-kielen rakenne, käskykanta ja ohjausrakenteet, merkkijonot, taulukot, funktiot ja direktiivit. Standardi- ja valmiskirjastojen käyttö ongelmanratkaisussa. Ohjelmiston, tietokonelaitteiston ja käyttöjärjestelmän soveltaminen ja vaikutus ohjelmiston kehitykseen.

Esitiedot

Tietojenkäsittelyn perusteet tai ammattioppilaitoksen tietotekniikka.

Oppimateriaali

Silander, Simo, S-ohjelmointi, SATKU
Perry P. & Potts S. C-ohjelmointi -teho-opetus, Suomen ATK-kustannus.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset tietokoneluokassa, itsenäiset suunnittelu- ja ohjelmointiharjoitukset.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11402

Tietoverkot, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa hahmottaa tietoverkkojen rakenteen muodostumisen, hallitsee internetin käytön sekä osaa tuottaa dokumentteja internetiin.

Oppisisältö

Tietoverkko ja sen rakenne, internetin peruskäyttö, sähköinen viestintä, digitaalinen kuvankäsittely, www-työvälineiden käyttö. Opintojakson aikana opiskelija tekee omat kotisivunsa ja oppii sivujen rakentamisen ja ylläpidon periaatteet.

Esitiedot

Tietojenkäsittelyn perusteet.

Oppimateriaali

Opintojakson www-sivut.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset tai harjoitustyö.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Matematiikka

Oppimistavoitteet

Matematiikan opetuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle hänen opiskelussaan ja työssään tarvitsemat matemaattiset valmiudet. Useimmissa ammattiaineissa tarvitaan matematiikkaa erilaisten laskentatehtävien suoritukseen, jolloin matemaattisten menetelmien sujuva käyttö edellyttää matemaattisten perusteiden ymmärtämistä.

Opiskelijan pitää valmistuttuaan osata soveltaa matematiikkaa oman alansa tehtäviin, pystyä lukemaan alansa kirjallisuutta ja yleensäkin matematiikan käsitteitä käyttävää tekstiä sekä kommunikoidaan muiden samoissa tehtävissä olevien kanssa. Tekniikan käyttämien matemaattisten menetelmien jonkinasteinen tuntemus kuuluu insinööriltä vaadittavaan tietämykseen. Insinöörillä pitäisi olla valmistuttuaan myös matematiikan osalta sellainen koulutus, että hänet luokitellaan korkeakoulututkinnon suorittaneeksi ja katsotaan myös ulkomaisissa tehtävissä riittävän päteväksi.

IYY11510

Algebra ja geometria, 2 ov

Oppimistavoitteet

Ammattioppilaitoksesta valmistuneen opiskelijan algebrallisten ja geometrinen perusvalmiuksien saattaminen lukion yleisen matematiikan tasolle.

Oppisisältö

Yhtälöryhmät, funktiot (polynomi-, murto-, potenssi-, eksponentti- ja logaritmfunktio), eksponentti- ja logaritmiyhtälöt, yhtälön graafinen ja numeerinen ratkaiseminen, tasogeometrian täydennys, tasovektorit, klassinen avaruusgeometria, trigonometriset funktiot.

Esitiedot

Ammattioppilaitoksen matematiikka.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Algebra I ja II. Kymdata.

Majaniemi. Geometria. Kymdata.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11503

Analyttinen geometria ja lineaarialgebra, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelijoiden algebrallisten ja geometrinen valmiuksien saattaminen insinööritasolle.

Oppisisältö

Trigonometriset kaavat ja yhtälöt, kompleksiluvut, toisen asteen tasokäyrät, determinantit ja matriisilaskennan alkeet, epäyhtälöt ja lineaarinen optimointi, avaruusvektorit.

Esitiedot

Ammattioppilaitoksen ja lukion matematiikan tiedot.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Algebra I ja II. Kymdata.

Majaniemi. Geometria. Kymdata.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY11504
Differentiaalilaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet

Differentiaalilaskennan peruskäsitteiden ja sovellusten selvittäminen ja laskennallisten valmiuksien kehittäminen.

Oppisisältö

Raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta, funktioiden derivoiminen, yhdistetty funktio ja käänteisfunktio, arkusfunktiot ja hyperbelifunktiot, differentiaali, funktioiden tutkiminen ja ääriarvosovellukset.

Esitiedot

Analyttinen geometria ja lineaarialgebra.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Matematiikka I ja II. Kymdata.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY11505
Matemaattisten ohjelmistojen perusteet, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy numeerisiin ja symbolisiin matemaattisiin ohjelmistoihin sekä niiden käyttöön dokumenttien laadinnassa.

Oppisisältö

Yleiskatsaus mikroissa toimivista matematiikkaohjelmistoista, DERIVE- ja MATHCAD-ohjelmistojen käyttö matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa. Koulutusohjelmakohtaisia sovelluksia.

Esitiedot
Tietojenkäsittelyn perusteet.

Opiskelumenetelmät

Lähiopetus (14 h) ryhmiin jaettuna PC-luokassa. Matemaattisten ohjelmistojen toimintojen esittely videoprojektorilla ja ohjattu tietokoneharjoittelu. Itsenäinen harjoitustöiden teko opettajan neuvoessa. Itsenäinen ohjelmistoon perehtyminen ja harjoitustöiden teko lähituntien ulkopuolella. Kirjallisten selosteiden tulostaminen harjoitustöistä. Lähituntien vaihtoehtona voi olla itseopiskelu oppimateriaalin avulla, mikäli opiskelija hallitsee hyvin opintojaksoa edeltävän matematiikan.

Oppimateriaali

Niemi, H. MathCad-esimerkkejä.

Oppimisen arviointi

Tietokonetentti ja harjoitustyöt.

IYY11506
Integraalilaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet

Integraalilaskennan peruskäsitteiden ja sovellusten selvittäminen ja laskennallisten valmiuksien kehittäminen.

Oppisisältö

Integraalifunktio ja määrätty integraali, integroimiskaavat, integroimistekniikkaa, integraalilaskennan geometrisia ja teknisiä sovelluksia (mm. pinta-ala, tilavuus, kaaren pituus, vaipan ala ja funktioiden keskiarvot), numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden alkeet ja numeerinen ratkaiseminen.

Esitiedot

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Matematiikka I ja II. Kymdata.
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11511

Sarjat ja usean muuttujan funktiot, 2 ov

Oppimistavoitteet

Sarjojen käyttötaito likimääräislaskuissa. Usean muuttujan funktion käsitteen hahmottaminen ja käyttö sovelluksissa. Käyrien ja kolmiulotteisen avaruuden matemaattinen mallintaminen.

Oppisisältö

Lukujonot, diskreetit funktiot ja sarjaopin perusteet, potenssisarjat ja niiden sovelluksia, Fourier-sarjojen alkeet, analyttinen avaruusgeometria, lineaarikuvaukset, usean muuttujan funktion differentiaalilaskentaa (mm. osittaisderivaatat, ääriarvot, käyrien sovitus).

Esitiedot

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Matematiikka III. Kymdata.
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11509

Tilasto- ja todennäköisyyslaskenta, 1 ov

Oppimistavoitteet

Tilasto- ja todennäköisyyslaskennan periaatteiden ymmärtäminen mm. havaintoaineiston hahmottamisessa, analysoinnissa ja mallintamisessa sekä laadunvalvonnassa.

Oppisisältö

Tilastollisen aineiston kerääminen, käsittely, esittely ja johtopäätösten teko. Indeksien laskeminen. Todennäköisyyden laskusäännöt ja TN-jakautumia.

Esitiedot

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Matematiikka IV. Kymdata.
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Luonnontieteet

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa laaja-alaisen kuvan tekniikan perustana olevasta luonnontieteellisestä teorialähtökäsitelmästä. Opiskelija omaksuu luonnontieteellisen ajattelutavan ja harjaantuu sen avulla ratkaisemaan ongelmia. Opiskelija saa tarpeellisen luonnontieteellisen tietoperustan, mikä mahdollistaa menestymisen ammattiaineiden opinnoissa, sekä elinikäisen oppimisen periaatteen mukaisesti antaa riittävän lähtötason myöhemmälle jatko- tai itseopiskelulle.

IYY11614

Mekaniikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee klassisen mekaniikan peruskäsitteet, ymmärtää Newtonin lakien ja mekaniikan säilymlakien fysikaalisen sisällön, sekä osaa soveltaa niitä. Opiskelijalle muodostuu yleisnäkemyksiä fysiikasta tieteenä.

Oppisisältö

Nopeus, kiihtyvyys, Newtonin lait, liikemäärä, energia, mekaniikan säilymislait, ympyrä- ja pyörimisliike, gravitaatio, tasapaino, kimmo-teoria ja virtausdynamiikka.

Esitiedot

Ammattioppilaitosten fysiikka tai lukion fysiikan yleinen oppimäärä.

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Pentti Inkinen ja Jukka Tuohi. Momentti 1, luvut 1 – 13.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11615

Termodynamiikka, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy lämpöenergiaan ja aineiden lämpötilasta riippuviin ominaisuuksiin erityisesti energian kannalta tarkasteltuna.

Oppisisältö

Lämpökapasiteetit, olomuodon muutokset, ilman kosteus, lämmön siirtyminen, lämpösäteily, termodynamiikan pääsäännöt ja kiertoprosessit.

Esitiedot

Ammattioppilaitosten fysiikka tai lukion fysiikan yleinen oppimäärä.

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Pentti Inkinen ja Jukka Tuohi. Momentti 1, luvut 14 – 17.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11616

Sähkö ja magnetismi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee sähköstatiikan suuret ja lainalaisuudet, ymmärtää sähkön, magnetismin ja sähkömagnetismin olemuksen.

Oppimisisältö

Sähköstatiikka, tasavirran fysikaalinen perusta, magnetismi, induktio, vaihtosähkön fysikaalinen perusta.

Esitiedot

Mekaniikka

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Mikko Mäkelä, Riitta Mäkelä ja Olavi Siltanen. Insinöörikoulutuksen fysiikka 2, luvut 14 – 18.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11604

Aalto- ja atomifysiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee värähdys- ja aaltoliikkeen perusteet, ymmärtää atomaaristen ilmiöiden olemuksen ja osaa soveltaa tietämystään aalto- ja atomifysiikan ilmiöihin. Opiskelija asennoituu vastuullisesti radioaktiivisuuteen.

Oppimisisältö

Vaimenematon ja vaimeneva värähtely, aaltoliike, äänioppi, sähkömagneettinen värähtely ja sen synnyttämä aaltoliike, optiikan perusilmiöt, interferenssi ja diffraktio, fotometria, kvanttifysiikan perusteet, fotonit, Bohrin atomimalli, atomifysiikan sovelluksia, atomiytimet, radioaktiivinen säteily ja sen sovellukset, ydinenergia.

Esitiedot

Mekaniikka, Sähkö ja magnetismi.

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Mikko Mäkelä, Riitta Mäkelä ja Olavi Siltanen.
Insinööriopintujen fysiikka 2, luvut 19 – 26.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11610

Fysiikan peruslaboraatiot, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy fysiikan perusilmiöihin laboratoriossa suoritettavien mittausten ja näihin liittyvien analyysien kautta. Opiskelija oppii raporttoimaan mittaukset kirjallisesti ja arvioimaan mittausten tarkkuutta laskennallisesti. Opiskelija tiedostaa, että fysikaaliset ilmiöt ovat tekniikan perusta ja suhtautuu kriittisesti mittaustuloksiin.

Oppimisisältö

Muutaman opiskelijan ryhmissä tehdään mittauksia, jotka liittyvät mekaniikan, termodynamiikan ja sähköfysiikan perusilmiöihin. Mittauksista kirjoitetaan raportti, johon sisältyy työn teoria, mittaustulokset ja tulosten analysointi.

Esitiedot

Mekaniikka.

Opiskelumenetelmät

Mittaukset tehdään ryhmätyönä ja raportit kirjoitetaan itsenäisesti.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Arvosana määräytyy arvosteltavien raporttien ja kirjallisen kokeen perusteella.

IYY11611

Modernin fysiikan laboraatiot, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy fysikaalisiin ilmiöihin, jotka liittyvät aaltoliikkeeseen, atomi- ja ydin-fysiikkaan sekä tutustuu nykyaikaiseen mittaus- ja tiedonkeruutekniikkaan. Opiskelija syventää osaamistaan kirjallisessa raportoinnissa ja virheen arvioinnissa. Opiskelija ymmärtää, että atomitasolla tapahtuvat ilmiöt ovat mukana nykYTEKNIKASSA ja jokapäiväisessä elämässä.

Oppimisisältö

Muutaman opiskelijan ryhmissä tehdään mittauksia, jotka liittyvät aalto-, atomi- ja ydin-fysiikkaan. Mittauksista kirjoitetaan raportti, johon sisältyy työn teoria, mittaustulokset ja tulosten analysointi.

Esitiedot

Fysiikan peruslaboraatiot.

Opiskelumenetelmät

Mittaukset tehdään ryhmätyönä ja raportit kirjoitetaan itsenäisesti.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Arvosana määräytyy arvosteltavien raporttien ja kirjallisen kokeen perusteella.

IYY11609

Kemia ja ympäristö, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tutustuu kemian peruskäsitteisiin ja tiedostaa kemian merkityksen ympäristökysymyksissä.

Oppimisisältö

Aineen rakenne, olomuodot, ainemäärän käsite, kemiallinen reaktio, liuos- ja sähkökemian peruskäsitteet. Sovelluksia erityisesti energiantuotantoon ja sen ympäristövaikutuksiin.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Antila ym. Tekniikan kemia. Edita.

Oppimisen arviointi

Tentti.

AMMATILLISET PERUSOPINNOT

Suunnittelu

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on oppia soveltamaan koneensuunnittelussa tarvittavia vält-

tämättömiä perusasioita kuten materiaalit, lujuuslaskenta, koneenelimet sekä tuottamaan teknillisiä piirustuksia.

IKT12101 Teknillinen piirustus, 3 ov

Oppimistavoitteet

Teknillisten piirustusten ja kaavioesitysten ymmärtäminen sekä harjaantuminen piirtämään ja mitoittamaan tavallisia piirustuksia huomioiden valmistustekniikan asettamat vaatimukset.

Oppisisältö

Teknillisen piirustuksen yleiset perusteet, kappaleen kuvaaminen, mitoitus, toleranssit ja pintamerkit, kokoonpanot, kaaviopiirtäminen, hitauspiirustukset

Oppimateriaali

Pere. Koneenpiirustus 1 ja 2.
Pere. Koneenpiirustuksenharjoitustehtäviä.
Autio. Koneenpiirustus.
Autio. Koneenpiirustuksen harjoituskirja.
French. Mechanical Drawing.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT12102 Tietokoneavusteinen konesuunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa tuottaa, esittää ja tulostaa teknisiä dokumentteja CAD-ohjelmalla käyttäen 2D-piirtämistekniikoita. Hän ymmärtää eron 3D-mallin ja piirustuksen välillä sekä osaa tehdä yksinkertaisen kappaleen 3D-mallin. Opiskelija osaa siirtää geometriatietoa eri ohjelmien välillä.

Oppisisältö

2D-piirtäminen: CAD-ohjelman hallintalaitteet perusalkiot, koordinaatit ja tarkka piirtäminen, OSNAP- apugeometria, kuvan muokkaaminen, tasot, värit ja viivatyytit, mitoitus ja tekstit, näytön käsittely, tulostus, symbolit ja attribuutit, osaluettelot, kokoonpanokuvat osakuvista, tiedonsiirto kuvien välillä, piirustustiedon siirto muihin ohjelmiin. 3D-mallinnustavat, piirremallinnuksen periaate ja piirretyytit, osien tilavuusmallit, 3D-mallien esittäminen, väriarjostus.

Esitiedot

Teknillinen piirustus.

Oppimateriaali

Hantula, "AutoCAD-peruskurssi", Osat 1 ja 2, 2003; Luentomoniste.
Hantula, "Parametrinen 3D-mallinnus", 2003; Luentomoniste.
Keinänen, Kärkkäinen; "Valmistustekniikan perusteet", WSOY, 1995, ss.27-55.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti. Tentti tehdään työasemilla ja se sisältää käytännön piirtämistehtäviä.

IKT12103 Materiaalit, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii tuntemaan koneenrakennuksessa käytettävät tavanomaisimmat materiaalit ja niiden ominaisuudet sekä pystyy valitsemaan mahdollisimman tarkoituksenmukaisen materiaalin suunniteltavaan kohteeseen.

Oppisisältö

Teräkset, valuraudat, muut metalliset rakennearaaineet, kumit, muovit, keraamit ja komposiitit.

Oppimateriaali

Laitinen, Niinimäki, Tiilikka & Tuomikoski. Konetekniikan materiaalioppi, Painatuskeskus Oy, 1995.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Laboraatiotyöt, kokeet.

IKT12104 Statiikan perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää statiikan merkityksen suunnittelussa, osaa laskea partikkelin ja jäykän kappaleen tasapainotehtäviä sekä kappaleiden rasiitukset ja osaa ratkaista nivelmekanismien sekä palkkirakenteiden voimasuureet.

Oppisisältö

Partikkelin statiikka, resultantin määritys ja tasapaino; jäykän kappaleen statiikka, voiman momentti ja voimapari, tasovoimasysteemin yhdistäminen, jatkuvat voimajakaumat, tasapaino ja painopiste; kannattimien rasitukset, veto/puristus, leikkaus, taivutus sekä vääntö ja rasituskuvioiden piirtäminen; rakenteiden statiikka, ristikot.

Oppimateriaali

Outinen H. Mekaniikka I ja II sekä harjoitukset, Pressus Oy.
Salmi T. Mekaniikka 1 Statiikka, Pressus Oy.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT12105

Lujuusopin perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää lujuusopillisen suunnitteluprosessin tyypilliset vaiheet ja sen aseman tuotesuunnittelun osana. Opiskelija tuntee lujuusopin perussuureet sekä omaa jonkin verran kokemusta taloudellisuuden, turvallisuuden ja standardien huomioonottamisesta lujuuslaskujen yhteydessä.

Oppisisältö

Peruskäsitteet, lujuuslaskennan perusteet, kuormituslajit ja lujuuslaskennan rajoitukset; lujuusopin perussuureet, vetojännitys-venymä ja jännitys-venymäpiirros, lämpötilanmuutosten aiheuttamat jännitykset ja erimetalliset rakenteet; leikkausjännitys-liukuma, puhdas leikkaus; suoran palkin taivutus, teknisen taivutusteorian rajoitukset, isostaattisten rakenteiden jännitykset ja muodonmuutokset, vinotaivutus, rajakuormat ja rajatilamitoituksen merkitys; vääntöjännitysvääntymä, akseleihin ja profiileihin syntyvät muodonmuutokset, estetty ja vapaa vääntö; stabiliteetti-ilmiöt; mitoitus sauvan nurjahduksen perusteella; kiepahdus ja sille herkäät profiilit.

Esitiedot

Statiikan perusteet.

Oppimateriaali

Saarineva, Lujuusoppi peruskurssi, Pressus, 1999.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT12106

Koneenelimiä perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää koneenosien toimintaa, tuntee erilaisia rakennevaihtoehtoja ja käyttökohteita sekä osaa suorittaa tavallisimpien koneenelinten mitoituksia.

Oppisisältö

Liitokset, staattisesti kuormitettujen hitsaus- ja ruuviliitosten sekä väsyttävästi kuormitetun laskeuden perusteet; muoto- ja kitkasulkeiset liitokset; laakerit, vierintä- ja liukulaakerin toiminta ja valintakriteerit sekä muoto- ja kitkasulkeisten lenkkivaihteiden toiminta- ja valintaperusteet.

Esitiedot

Statiikan ja lujuusopin perusteet.

Oppimateriaali

Airila, Ekman & Hautala. Koneenosien suunnittelu, WSOY, 1995.
Pyy & Blom. Koneenelimet ja mekanismit, Opetushallitus, 1999.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT12107

Tuotekehitys, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää tuotekehitysprosessin, teknologian kehityksen ja tuotteiden kehittämisen jatkuvana toimintana sekä harjaantuu todellisessa tuotekehitysprojektissa ja tunnistaa sen menestystekijät.

Oppisisältö

Luovuus, tuotteiden menestystekijät, tuotekehitysprosessi, muotoilu, concurrent design, tuotekehitysprojektin vaiheet ja tulosten suojaaminen.

Oppimateriaali
Välimaa. Tuotekehitys.
Arvio. Tuotevastuun hallintakeinot.
Pugh. Total Design.
Nevins. Concurrent Design of Product and Processes.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

Valmistus

Oppimistavoitteet
Opintojakson tavoitteena on perehtyä valmistusmenetelmiin, erityisesti lastuavaan työstöön sekä havainnollistaa suunnittelun vaikutus valmistusmenetelmiin ja laaduntuottokykyyn.

IKT12201 **Valmistustekniikan perusteet, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee eri valmistusmenetelmät ja -järjestelmät, hallitsee hyvin lastuavan työstön sekä on perehtynyt NC-ohjelmoinnin alkeisiin, mahdollistaen täten tuotteen teknisen ja taloudellisen suunnittelun.

Oppisisältö
Valmistus- ja pinnoitusmenetelmät, lastuava työstö, NC-ohjelmointi.

Oppimateriaali
Ihalainen, Aaltonen, Aromäki & Sihvonen. Valmistustekniikka.
Lindberg P, NC-ohjelmoinnin alkeet, opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT12202 **Valmistustekniikan laboraatiot, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee tavanomaisten työstökoneiden käytön ja osaa käytännössä määrittellä ja muo-

kata työstöarvoja eri työkaluille ja materiaaleille.

Oppisisältö
Lastuamiskokeita työstökoneilla eri materiaaleihin.

Oppimateriaali
Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Oppimisen arviointi
Laboratoriotyöt.

IKT12203 **Tietokoneavusteinen valmistus, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee modernin NC-koneen rakenteen ja ohjausjärjestelmän toimintaperiaatteen sekä osaa laatia NC-koneen ISO-koodiohjelmat vaativille kappaleille.

Oppisisältö
Numeerisesti ohjatun työstökoneen rakenne, akselisto ja toiminnot, numeerisen ohjauksen ISO-koodiohjelmointi, editointi ja simulointi.

Esitiedot
Valmistustekniikan perusteet.

Oppimateriaali
Arponen Veikko, NC-koneet.
Lindberg, P. Tietokoneavusteinen valmistus, opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT12204 **Tietokoneavusteisen valmistuksen laboraatiot, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija osaa tehokkaasti ja turvallisesti käyttää NC-koneita sekä sisäistää NC-koneiden mahdollisuudet nykyaikaisessa konepajassa.

Oppisisältö
Numeerisesti ohjatun työstökoneen käyttötavat ja toiminnot, ohjelmien siirto ja muokkaus; kappaleiden valmistus.

Esitiedot

Valmistustekniikan perusteet, tietokoneavusteinen valmistus.

Oppimateriaali

Lindberg, P. Tietokoneavusteinen valmistus, esimerkkituotteet, opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja laboratoriotöitä.

Oppimisen arviointi

Laboratoriotyöt ja kokeet.

IKT12205

Konepajatekniset mittaukset, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy konepajassa valmistettävien osien mittaamiseen, laatujärjestelmien vaatimuksiin sekä mahdollisiin ongelma- ja virhelähteisiin.

Oppisisältö

Mittausvirheiden hallinta, mittavälineiden kalibrointi; käsimittausvälineet, sähköiset ja lasermittausvälineet, 3D-mittauskoneet; mittaustulosten tiedonkeruu ja tilastollinen analysointi

Oppimateriaali

Opetusmoniste, valmistajien esitteet.

Opiskelumenetelmät

Luentoja, harjoituksia, laboratoriotöitä.

Oppimisen arviointi

Laboratoriotyöt ja tentti.

Mekatroniikka

Oppimistavoitteet

Mekatroniikan tavoitteena on saavuttaa tarpeelliset perustiedot koneautomaation antureista, toimilaitteista ja ohjaustekniikoista sekä robotiikasta.

IKT12301

Mekatroniikan perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee pneumatiikan komponentit ja ohjausjärjestelmät sekä osaa lukea piirikaavioita ja suunnitella pneumaattisia järjestelmiä. Hän oppii tuntemaan anturitekniikkaa, pystyy alusta-

vasti valitsemaan sopivan anturin sovellukseen ja kytkemään sen ohjausjärjestelmään. Opiskelija oppii koneautomaation ohjaustekniikoiden perusteet, kuten kuvaamaan loogisilla ehdoilla prosessia ja tuntemaan kiinteästi langoitettuja ohjaukset komponentteineen.

Oppisisältö

Paineilmatekniikan sovelluskohteet, komponentit, piirikaaviot ja ohjaustekniikat. Anturit, signaalit ja valinta. Loogiset ehdot, lukujärjestelmät ja A/D-muunnos.

Oppimateriaali

Fonselius. Koneautomaatio, pneumatiikka. Fonselius. Koneautomaatio, anturit.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23103

Robotiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy teollisuusrobottien tehokkuuteen ja turvalliseen käyttöön.

Oppisisältö

Teollisuusrobotin toteutustavat ja rakenteet; turvallisuus; käyttökohteet ja ohjelmoitavat; ohjelmoitavat.

Oppimateriaali

Suomen Robotiikkayhdistys. Robotiikka, Talentum

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja laboratorioharjoituksia.

Oppimisen arviointi

Laboratorioharjoitukset ja kokeet.

IKT12305

Mekatroniikan laboraatiot, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii rakentamaan ja käyttämään pneumatiikkapiirejä laboratoriossa. Hän tutustuu koneautomaation kannalta tärkeiden antureiden toimintaan ja ominaisuuksiin. Ohjaustekniikan osalta pääpaino keskittyy ohjelmoitavien logiikoiden perusteisiin. Logiikan käyttöä harjoit-

tellaan monipuolisesti erilaisten laitteiden ohjauksissa.

Oppisisältö

Pneumatiikan kytkentäharjoitukset, anturien toiminta, signaalit, sähköiset kytkennät ja mittaus. Kiinteästi langoitettuja ohjauspiirejä ja logiikka-kaavio-ohjaukset ohjelmoitavalla logiikalla.

Esitiedot

Mekatroniikan perusteet.

Oppimateriaali

Fonselius. Koneautomaatio, pneumatiikka.
Fonselius. Koneautomaatio, anturit.
Ohjelmoitavien logiikoiden manuaalit

Oppimisen arviointi

Laboratoriotyöt ja koe.

IKT12306

Sähkötekniikka koneautomaatiossa, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa valita sähkölaitteita tavallisimpiin koneautomaation sovelluksiin. Hän osaa lukea ja ymmärtää sähköpiirikaavioita. Opiskelija tuntee sähkölaitteiden kosketussuojajärjestelmät ja sähköturvallisuusmääräysten perusteet.

Oppisisältö

Tasa- ja vaihtosähköpiirien perusteet, piirrosmerkit, tehoelektronikan komponentit, sähköverkko, koneautomaation sähkölaitteille asetamat vaatimukset, tariffit, sähkömoottorit ja niiden ohjaustekniikat.

Oppimateriaali

Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

8.2.3 SUUNTAAVAT OPINNOT

KONEENRAKENNUKSEN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Kone- ja laitesuunnittelu

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on oppia kone- ja laitesuunnittelun perusteita, periaatteita ja kehittyneitä suunnittelumenetelmiä tarkoituksenmukaisten, tehokkaiden ja turvallisten koneiden sekä laitteiden suunnittelemiseksi. Tavoitteena on myös saada kokemusta itsenäisestä ongelmanratkaisusta ja projektin läpiviennistä sekä sen dokumentoinnista.

IKT22104

Konstruktiotekniikka, 4 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee modernin, turvallisen ja tehokkaan tuotesuunnittelun menetelmiä ja osaa soveltaa niitä kone- ja laitesuunnittelussa.

Oppisisältö

Tuotteen määrittely ja elinkaari, ergonomiset ja

ekologiset näkökohdat, suunnitteluprosessi, toleranssit, kestoikä ja luotettavuus, CE-merkintä ja koneturvallisuus, tuotesarjat ja moduulit, materiaalin valinta, valmistusystävällisyys, pintakäsittelyt, tuotteen testaus, automaattisesti koonpantavan tuotteen suunnittelu.

Oppimateriaali

Pahl, ym. Koneensuunnitteluoppi.
MET. Tuotesuunnittelua koskevat julkaisut.
Välimaa, ym. Tuotekehitys - asiakastarpeesta tuotteeksi.
Siirilä, Pahlala. EU - määräysten mukainen koneiden turvallisuus.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT22105
Mekanisointi, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee ja osaa valita tärkeimmät mekaniisointiyksiköt koneautomaation sovellukseen.

Oppisisältö
Mekanismit, hammasvaihteet, kytkimet, lineaarivaihteet, syöttö- ja lävistysyksiköt, materiaalin virtaus ja varastointi.

Esitiedot
Statiikan ja koneenelimien perusteet

Oppimateriaali
Airila. Mekaaniset rakenneosat.
Airila. Mekatroniikka.
Valmistajien esitteet
Pyy & Blom. Koneenelimet ja mekaniismit, Opetushallitus, 1999.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT22106
Väsymismitoitus, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija ymmärtää väsyttävästi kuormitetun rakenteen suunnittelun erityispiirteet. Opiskelija omaa kokemusta taloudellisuuden, turvallisuuden ja standardien huomioonottamisesta koneensuunnittelussa.

Oppisisältö
Väsyttävästi kuormitetun akselin dynaamiset rasitukset ja akselin kestävyys. Hitsaus- ja ruuvi-liitosten laskenta väsyttävästi kuormitetuissa rakenteissa.

Esitiedot
Statiikan, lujuusopin ja koneenelimien perusteet.

Oppimateriaali
Salmi. Lujuusopin perusteet.
Lehtonen, Uljas. Kone-elinten lujuusoppi.
Saarineva. Lujuusoppi peruskurssi, Pressus, 1999.
SFS 2378 Väsyttävästi kuormitettujen hitsausliitosten mitoitus

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT22107
Laitesuunnitteluprojekti, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija oppii toisaalta ratkaisemaan ongelmia itsenäisesti ja toisaalta myös ryhmätöitä taitoja suunnitellessaan erilaisia laitekokoaisuuksia.

Oppisisältö
Laitteiden suunnittelu ja komponenttien tarkoituksenmukainen ja taloudellinen valinta. Harjoituksena toteutetaan laaja mieluimmin teollisuudesta saatu suunnitteluprojekti, jossa käytetään monipuolisesti suunnittelutyössä tarvittavia tietoja ja taitoja sekä tietokoneavusteisia suunnittelumenetelmiä.

Esitiedot
Konstruktiotekniikka, mekaniisointi ja väsymismitoitus

Oppimateriaali
Standardit, esitteet ja soveltuvat suunnitteluohjelmat.

Oppimisen arviointi
Projektityö, joka arvioidaan.

Rakennesuunnittelu

Oppimistavoitteet
Opintokokonaisuuden tavoitteena on oppia erilaisten runkorakenteiden suunnittelua uuden-aikaisin tietokoneavusin suunnittelumenetelmin sekä voimassaolevin laskentaohjein. Tavoitteena on myös saada kokemusta itsenäisestä ongelmanratkaisusta ja projektin läpiviennistä sekä sen dokumentoinnista.

IKT22206
Hitsaustekniikka 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii tuntemaan hitsaustekniikan perusteet, tärkeimmät hitsausmenetelmät, niiden soveltuvuusalueet ja erityispiirteet sekä termiset leikkausmenetelmät.

Oppisisältö

Hitsaustekniikan peruskäsitteet, sulahitsausmenetelmät, puristushitsausmenetelmät, erikoishitsausmenetelmät, ei-rautametallien hitsaus, valurautojen hitsaus, hitsaukseen liittyvät normit ja määräykset, terminen leikkaus ja hitsauksessa esiintyvät terveydelliset haittatekijät.

Esitiedot

Valmistustekniikan perusteet.

Oppimateriaali

Blom S. Hitsaustekniikka 1 ja 2.
Grönlund E. Hitsaustekniikka.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT22202
Elementtimenetelmät, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää lujuusopillisen ongelman ratkaisun perusteet elementtimenetelmää käytettäessä, osaa muodostaa yksinkertaisen rakenteen jäykkyyssmatriisiin sekä ratkaista sen avulla rakenteen jännitykset ja siirtymät. Opiskelija oppii käyttämään elementtimenetelmään perustuvaa lujuuslaskentaohjelmaa.

Oppisisältö

Elementtimenetelmän perusteet, päämenetelmät sekä rakenne- ja elementtityypit; elementtianaalysin lähtötietojen muotoilu, verkon muodostamisperiaatteet, kuormitukset ja reunaehdot sekä rajoitukset ja virheet alkutiedoissa, tarkkuuslaskentamallin puitteissa; FEM-tulosten oikeellisuus, rakenteen ja FEM-mallin vastaavuus, jännityshuiput, atk-virheet; laskettavan rakenteen 3D-mallinnusta, laskentaharjoituksia elementtimenetelmään perustuvalla 3D-lujuuslaskentaohjelmalla.

Esitiedot

Statiikan, lujuusopin ja koneenelimiä perusteet.

Oppimateriaali

Lujuuslaskentaohjelman manuaali.
Muu opettajan jakama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT22207
Kitkasovellukset 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii suunnittelussa ottamaan huomioon kitkan vaikutukset ja käyttämään virtuaalisen työn periaatetta mitoituksessa.

Oppisisältö

Liukukitka, kiila, ruuvi, liukulaakerin kitka, vierinvastus, köysikitka, virtuaalisen työn periaate ja väkipyörästöt.

Esitiedot

Statiikan perusteet.

Oppimateriaali

Outinen.Mekaniikka 2. osa, Kustannusyhtymä, 1988.
Salmi.Mekaniikka 1. Statiikan teoriaa ja esimerkkejä, Pressus Oy, 1993.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT22204
Runkorakenteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii arvioimaan erilaisten runkorakenteiden kuormia ja tekemään tarpeelliset lujuuslaskelmat voimassaolevien laskentaohjeiden mukaisesti.

Oppisisältö

Teräsrakenteiden suunnittelu, koneiden runkorakenteet, kuljettimet, nosturit ja nostimet.

Esitiedot

Statiikan, lujuusopin ja koneenelimien perusteet.

Oppimateriaali

Euronorm-teräsrakenteiden mitoitusohjeet.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT22205

Rakennesuunnitteluprojekti, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa kokemusta suunnitteluprojektin toteuttamisesta ja valmiuksia itsenäiseen suunnitteluun.

Oppisisältö

Standardien, suunnitteluohjeiden, varastoluetteloiden ja soveltuvien 3D-suunnitteluohjelmien käyttö erilaisten teräsrakenteiden, kuljettimien, kuljetus- ja siirtokaluston sekä nostureiden suunnittelussa.

Esitiedot

Statiikan, lujuusopin ja koneenelinten perusteet.

Oppimateriaali

Standardit. Varastoluettelot. Soveltuvat 3D-suunnitteluohjelmat.

Oppimisen arviointi

Suunnitteluprojekti, joka arvioidaan.

3D-TEKNIIKAN

SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Tuotetekniikka

Oppimistavoitteet

Tuotetekniikan tavoitteena on automaatiopainotuksen 3-D -tuoteprosessin perusteiden ymmärtäminen alkaen suunnittelusta aina valmiiseen kokoonpantuun tuotteeseen asti.

IKT23101

Hydrauliikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee hydrauliikan tyypillisimmät sovelluskohteet, tärkeimmät komponentit, piirikaaviot ja osaa suunnitella perushydrauliikan järjestelmiä.

Oppisisältö

Nesteiden mekaniikka, piirrosmerkit, piirikaavioiden laadinta, komponentit, hydraulijärjestelmän mitoitukseen liittyvä laskenta, hydraulinesteet, suodatustekniikka ja hydraulijärjestelmän tehohäviöt.

Oppimateriaali

Kauranne, Kajaste, Vilenius. Hydraulitekniikan perusteet. WSOY

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23104

Tietokoneavusteinen laadunhallinta CAQ, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy moderneihin tietokoneavusteisiin laadunhallinnan ja mittauksen välineisiin ja menetelmiin.

Oppisisältö

Tietokoneisiin liitettyjen mittavälineiden ja ohjelmistojen käyttö sovelluksina sähköiset mittavälineet, monipistemittaus, laser- ja koordinaattimittauslaitteet; mittaustulosten tiedonkeruu ja analysointi tilastollisilla menetelmillä.

Esitiedot

Konepajatekniset mittaukset.

Oppimateriaali

Opintojaksolla jaettava materiaali.

Oppimisen arviointi

Laboratorioharjoitukset ja niiden raportit.

IKT23105
3D-mallinnus, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa tuottaa parametrisia 3D-malleja Pro/ENGINEER-ohjelmalla. Hän osaa koota tekemistään malleista kokoonpanoja ja esittää sekä tulostaa suunnitelmansa piirustuksena.

Oppisisältö

Piirrephojaisen mallinnuksen perusteet; 3D-mallinnus parametrisella ohjelmalla; piirteet, apugeometrian käyttö, mittojen muuttaminen ja yhteensitominen; useiden mallien yhdistäminen kokoonpanoiksi; mallien esittäminen piirustuksina, räjäytyskuvien teko.

Esitiedot

Teknillinen piirustus, tietokoneavusteinen suunnittelu.

Oppimateriaali

Pro/ENGINEER kurssimateriaali, Ptc, Inc.
Opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti. Tentti tehdään työasemilla, ja se sisältää käytännön mallinnustehtäviä.

IKT23106
3D-CAM-ohjelmointi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa tuottaa 2-5 -akseliselle tietokoneohjatuille työstökoneelle koneistusohjelmia Pro/ENGINEER-ohjelmistolla alkaen mallin muokkauksesta päätyen simulointiin ja postprosessointiin. Opiskelijalle muotoutuu selkeä kuva jokaisesta osavaiheesta ja niiden liittymisestä toisiinsa.

Oppisisältö

Koneistusmallin luonti ja koordinaatiston sijoitus. Koneen, työkalujen ja valmistusparametrien valinta. Työstötapojen kohdentaminen ja simulointi. CL-tiedoston postprosessointi.

Esitiedot

Tietokoneavusteinen valmistus, 3D-mallinnus.

Oppimateriaali

Pro/ENGINEER Fundamentals of Milling.
Muu opintojakson alussa ilmoitettava materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23202
Automaattinen kokoonpano, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy automatisoituun tuotteiden kokoonpanoon sekä suunnittelun, että tuotannon kannalta.

Oppisisältö

Automaattisen kokoonpanon tuotteen suunnittelulle asettamat vaatimukset, kokoonpanomenetelmät, kiinteä- ja robotiautomaatio, kokoonpanon apulaitteet, logistiikka, toimivan kokonaisuuden suunnittelu.

Esitiedot

Robotiikka

Oppimateriaali

Lempiäinen, Savolainen 2003. Hyvin suunniteltu – puoliksi valmistettu. Suomen robotiikkayhdistys ry.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja projektityö.

Oppimisen arviointi

Projektityö, kokeet.

CIM-tekniikka

Oppimistavoitteet

Opintojakson tavoitteena on ymmärtää kokonaisvaltaisen tuoteprojektin hallinta ja sen toteutus ideasta valmiiksi tuotteeksi.

IKT23205
3D-tuotesuunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa tehdä tuotteen 3D-mallin käyttäen tilavuusmalleja. Hän ymmärtää tuotemallin periaatteen ja osaa tehdä helposti varioitavia

tuotemalleja. Hän osaa käyttää top-down-menetelmiä osa- ja kokoonpanomallien tuottamisessa.

Oppisisältö

Tuotemallin määritelmät ja toteutustavat. Layout-mallien käyttö ja linkitys tuotemalliin. Kokoonpanojen mallintaminen ja osien linkitys malliin. Piirteiden ja osien mallinnus kokoonpanoissa. Skleton-mallien käyttö kokoonpanoissa Osaperheet ja tuoteperheiden mallintaminen. Vaihtokelpoisten osien ja moduulien mallinnus. Piirustusten tuottaminen ja ylläpito. Pikamallinnustekniikat.

Esitiedot

Teknillinen piirustus, tietokoneavusteinen suunnittelu, 3D-mallinnus.

Oppimateriaali

Laakko et al, Tuotteen 3D-CAD-suunnittelu, WSOY, 1998

Fundamentals of Design Training Guide, Parametric Technology Corporation, otteita.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23206

3D-muottisuunnittelu, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa tuottaa Pro/ENGINEER-ohjelmalla muottien mallit käyttäen hyväksi valmiin tuotteen mallia. Opiskelija tuntee muottisuunnitteluun liittyen päästön ja pyörityksen merkityksen.

Oppisisältö

Muottiaihion luonti ja halutun tuotteen mallin sijoittaminen aihioon. Jakotasojen, jäähdytys- ja valukanavien sijoitus. Mallin tasapaksuuden ja päästöjen tarkistus ja muuttaminen. Muotin täyttymisen ja avautumisen simulointi.

Esitiedot

3D-mallinnus.

Oppimateriaali

Pro/ENGINEER Mold Design. Muu opintojakson alussa ilmoitettava materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23207

Menetelmätekniikka, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää suunnittelun merkityksen tuotteen valmistuskustannuksiin. Hän osaa valita oikeat työkalut ja työstömenetelmät tuotteen valmistusajan minimoimiseksi.

Oppisisältö

Kappaleen eri kiinnitystavat. Taloudellisten työkalujen ja työstöparametrien valinta. Ohjelmakentteen merkitys valmistusaikaan.

Esitiedot

Tietokoneavusteinen valmistus.

Oppimateriaali

Opintojakson alussa ilmoitettava materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23208

Tuotetiedon hallinta, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää tuotetiedon hallinnan merkityksen tuotemallin ylläpidossa. Hän osaa käyttää PDM-ohjelmistoa suunnitteluprojektissa ja piirustusten hallinnassa. Opiskelijalla on käsitys siitä kuinka elektroninen tuotedokumentaatio laaditaan ja ylläpidetään esimerkiksi WWW-sivuina.

Oppisisältö

Tuotemallien hallinta. PDM-järjestelmän käyttö suunnitteluprojektissa. Liitynnät muihin tietojärjestelmiin.

Esitiedot

Teknillinen piirustus, tietokoneavusteinen suunnittelu. 3D-mallinnuksen perusteet

Oppimateriaali

Laakko et al, Tuotteen 3D-CAD-suunnittelu, WSOY, 1998.

Opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT23209

3D-tuoteprojekti, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija havaitsee suunnittelun merkityksen taloudellisen valmistuksen näkökulmasta. Hän tuntee suunnittelun ja toteutuksen eri vaiheet: ideasta valmiiseen tuotteeseen. Opiskelija osaa toimia projektiryhmän jäsenenä ja johtajana. Hän oppii aikataulun ja resurssien hallinnan merkityksen projektin toteutuksessa sekä dokumentaation merkityksen.

Oppisisältö

Muutaman hengen ryhmät ideoivat ja suunnittelevat muovituotteen, jota varten valmistetaan ruiskupalumuotti. Vaihtoehtoisesti voidaan suunnitella tuote, joka koostuu muutamasta eri osasta, jotka valmistetaan laboratorion CNC-koneilla. Tuotteeseen voi myös sisältyä elektroniikkaa.

Esitiedot

3D-CAM-ohjelmointi, 3D-muottisuunnittelu.

Oppimateriaali

Opintojakson alussa ilmoitettava kirjallisuus.

Opiskelumenetelmät

Opintojakso toteutetaan laajana harjoitustyönä

Oppimisen arviointi

Harjoitustyö arvioidaan.

IKT23210

Simultaanisuunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa tuottaa ja käyttää teknistä tietoa suunnittelun eri vaiheissa: esisuunnittelu, suunnittelu, lujuuslaskelmat ja analyysit, valmistuksen ja kokoonpanon suunnittelu sekä NC-ohjelmointi. Hän ymmärtää projektityöskentelyn ja tiedonhallinnan merkityksen suunnittelussa.

Opiskelija osaa ottaa huomioon valmistettävyyden ja kokoonpanon vaatimukset suunnittelussa.

Oppisisältö

Samanaikaisen suunnittelun edut ja tarve. Simultaanisuunnittelun komponentit, käyttöönotto ja toteuttaminen. Tiedon kulku suunnittelu-projektissa. Tuotesuunnitteluharjoitus ryhmissä.

Esitiedot

Teknillinen piirustus, tietokoneavusteinen suunnittelu, 3D-mallinnus, 3D-tuotesuunnittelu, 3D-CAM-ohjelmointi.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi

Arvioinnin pääpaino on laajahkossa ryhmäsuunnitteluharjoituksessa

Koneautomaatiosuunnittelu

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on syventää koneautomaation tietämystä ohjausteknillisesti yhden akselin ohjauksesta aina usean akselin robotiohjauksiin. Opintokokonaisuus päätetään suunnitteluprojektiin jossa aiemmin saatuja oppeja sovelletaan yhteen.

IKT23306

Koneautomaation logiikkaohjaukset, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy ohjelmitavien logiikoiden rakenteeseen, lisälaitteisiin ja ohjelmointiin koneautomaatiosovelluksissa.

Oppisisältö

Ohjelmitavan logiikan valinta käyttökohteeseen, digitaali- ja analogiasignaalien kytkentä logiikkaan, matemaattiset toiminnot ja muunnokset, väylien käyttö sovelluksissa, näyttöpaneelit, akseliohjaukset. Opintojaksossa on runsaasti sovellusohjelmointia valitulla logiikalla.

Esitiedot

Mekatroniikan perusteet.
Mekatroniikan laboraatiot.

Oppimateriaali
Ohjelmoitavien logiikoiden käyttöohjeet

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT23307 **Servo- ja proportionaalitekniikka, 3 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija oppii tuntemaan avoimen ja suljetun ohjausjärjestelmän tekniikat. Erityisesti keskitytään sähkömekaanisiin ja -hydraulisiin ohjausjärjestelmiin.

Oppisisältö
Portaattomasti ohjattavan sähköhydrauliikan komponentit, rakenne, toiminta ja käyttösovellukset. Hydraulisen- ja sähkömekaanisen servojärjestelmän toiminta, komponentit, esimerkkijärjestelmän mitoitus, takaisinkytkennän anturointi, säätötekniikka ja käyttöönviritys.

Esitiedot
Hydrauliikka.

Oppimateriaali
The Hydraulic Trainer, osa 2. Proportionaali- ja servoventtiilitekniikka. Mannesmann Rexroth. Fonselius, J. Koneautomaatio, servotekniikka.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IKT23308 **Robottiautomaatio, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija osaa suunnitella, ohjelmoida ja käyttää kehittyneempiä robottisovelluksia.

Oppisisältö
Robottisovelluksen suunnittelu ja ohjelmointi käyttäen robottiin liitettyjä ympäristölaitteita. Robottiin liitetyn näköjärjestelmän käyttö. Kehittyneempien ohjelmointitapojen käyttö.

Esitiedot
Robotiikka.

Oppimateriaali.
Opintojaksolla jaettava materiaali.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja laboratorioharjoituksia.

Oppimisen arviointi
Laboratorioharjoitukset ja niiden raportit sekä tentti.

IKT23309 **3D-automaatiolaitteprojekti, 3 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa koneautomaation laitteita ajanmukaisilla metodeilla. Lähtökohtana on soveltaa jo omaksuttua tietoa ja etsiä sovelluskohteen vaatimaa uutta tietoa.

Oppisisältö
Opintojakso toteutetaan suunnitteluprojektina, joka tehdään ryhmätyönä. Suunnittelun yksityiskohtia ovat mekaaniset rakenteet, komponentit, toimilaitteet, turvallisuus, anturointi ja ohjaustekniikka. Suunnittelussapyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon valmistajien komponenttikirjastoja. Lopputuloksena esitetään työkuvat, kokoonpanokuvat osaluetteloiheen, kytkentäkaaviot ja raportti missä työ kuvataan vaihe vaiheelta.

Esitiedot
Mekatroniikan perusteet.

Oppimateriaali.
Opintojaksolla jaettava materiaali.

Oppimisen arviointi
Suunnitteluprojekti, joka arvioidaan tulosten mukaan.

TUOTANTOTALOUDEN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Yritystoiminta

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija sen suoritettuaan hahmottaa yrityksen ydinprosessien merkityksen menestyksekkäälle liiketoiminnalle. Hän osaa suunnitella ja analysoida yrityksen prosesseja ja niihin liittyviä tunnuslukuja sekä arvioida liiketoiminnan kannattavuutta.

IKT24107

Johdon laskentatoimi, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa seurata ja analysoida yrityksessä syntyviä kustannuksia, kohdistaa ne oikein ja käyttää niitä apuna yrityksen toiminnan suunnittelussa ja ohjauksessa.

Oppisisältö

Operatiivisen laskentatoimen merkitys ja asema; taloushallinnon käsitteistö; kustannuslajilaskenta; kustannuspaikkalaskenta; perinteinen suoritekohtainen kustannuslaskenta; toimintolaskenta ja toimintojohtaminen; hinnoittelu eri näkökulmista; investoinnit ja niiden kannattavuuden arviointi; taloushallinnon tietojärjestelmät.

Esitiedot

Yritystalous.

Oppimateriaali

Neilimo & Uusi-Rauva, Johdon laskentatoimi, Edita, Helsinki 1997 tai uudempi.

Lumijärvi, Kiiskinen & Särkilähti, Toimintolaskenta käytännössä, Weilin & Göös, Juva 1995.

Toimintolaskentaohjelmisto.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT24103

Tuotannon ohjaus, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää yrityksen tuotantoprosessin kokonaisuutena, hän tuntee erilaiset mahdollisuudet toteuttaa ja ohjata tuotantotoimintaa sekä tietää toiminnan ohjauksen vaatimukset eri tilanteissa.

Oppisisältö

Tuotantotoiminnan organisoiminnin eri tasot, ohjaustavat ja ohjauksen vaatimukset; kytkennät yrityksen talousprosessiin; karkeakuormitus, valmistuksen ja materiaalinohjaus.

Esitiedot

Yritystalous.

Oppimateriaali

Uusi-Rauva, Haverila & Kouri, Teollisuustalous, Tammer-Paino, 1993.

Eloranta E., Ohjattavuusanalyysi.

Muu luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IKT24104

Yleinen laskentatoimi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää tilinpäätöksen muodostumisen kirjanpidon tiedoista ja tulossuunnittelun merkityksen sekä osaa analysoida yrityksen taloudellista tilaa tilinpäätöksen avulla.

Oppisisältö

Yleisen laskentatoimen merkitys ja asema; liikekirjanpidon rakenne ja yleisperiaatteet; tilinpäätöksen muodostuminen ja terminologia; tilinpäätössuunnittelu; tilinpäätösanalyysi; lainsäädännölliset puitteet; yritysverotuksen ja arvonlisäverotuksen pääkohdat.

Esitiedot

Yritystalous.

Oppimateriaali

Tomperi, Käytännön kirjanpito, Edita, Helsinki 1999.

Lait KPL, KPA, OyL, EVL, TL, VL, ALV. Yritystutkimusneuvottelukunta, Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi, Helsinki uusin painos. Tilinpäätösanalyysi- ja kirjanpito-ohjelmistot.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyö ja tentti.

IKT24105

Markkinoinnin perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää sisäisen ja ulkoisen markkinoinnin merkityksen menestyvälle yritykselle sekä osaa suunnitella, toteuttaa ja analysoida markkinointitoimenpiteitä asiakassuhdeperiaatteiden mukaisesti.

Oppisisältö

Kuluttajan ja organisaation ostokäyttäytyminen; asiakassuhdemarkkinointi; markkinoinnin tavoitteet, toimintaympäristöt, kilpailukeinot, kannattavuus ja niihin vaikuttavat tekijät; markkinoinnin suunnittelu ja valvonta.

Esitiedot

Yritystalous.

Oppimateriaali

Lahtinen & Isoviita, Asiakaspalvelun ja markkinoinnin perusteet, Avaintulos Oy, Jyväskylä 2001.

Kotler P. Markkinoinnin käsikirja.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyö ja tentti.

IKT24201

Markkinatutkimukset, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee markkinatutkimuksen merkityksen ja osaa suunnitella, toteuttaa ja analysoida markkinatutkimuksia eri tilanteissa.

Oppisisältö

Markkinatutkimusten merkitys ja suunnittelu; perusjoukon ja otoksen määrittäminen; tutkimusmenetelmät; tulosten analysointi ja raportointi.

Esitiedot

Markkinoinnin perusteet.

Oppimateriaali

Lahtinen & Isoviita, Markkinointitutkimus, Avaintulos Oy, Jyväskylä 1998.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyö ja tentti.

Liiketoiminnan kehittäminen

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija sen suoritettuaan osaa suunnitella ja kehittää yrityksen prosesseja erityisesti tuotannollisessa yrityksessä. Hän ymmärtää teollisen yrityksen pääprosessin, tilaus-toimitusprosessin, vaatimukset ja toiminnan sekä osaa toimia kansainvälisessä liiketoimintaympäristössä.

IKT24307

Supply Chain Management, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa kokonaiskäsitteen tilaus-toimitusketjun (supply chain) hallinnasta.

Oppisisältö

Tulologistiikan, yrityksen sisäisen logistiikan ja lähtölogistiikan osa-alueet; ostotoiminta, materiaalivirtausten hallinta, varastointi, pakkaus ja jakelu.

Esitiedot

Tuotannon ohjaus.

Oppimateriaali

Jouni Sakki: Logistinen prosessi: tilaus-toimitusketjun hallinta.

Muu luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja tentti.

IKT24207
Yrityssuunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtyy yrityksen strategiseen ja operatiiviseen suunnitteluun ja johtamiseen. Opiskelija ymmärtää suunnittelun merkityksen yritystoiminnalle

Oppisisältö
Yrityssuunnittelun käsitteet, motiivit ja systematiikka; strateginen suunnittelu, keskipitkän tähtäyksen yrityssuunnittelu, operatiivinen suunnittelu, suunnittelun toteutus ja valvonta. Suorituskykymittariston rakentaminen. Johdon informaatiojärjestelmät.

Esitiedot
Johdon laskentatoimi, tuotannon ohjaus, markkinoinnin perusteet.

Oppimateriaali
Porter M., Kilpailuetu, Weilin&Göös, 1991.
Muu luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi
Harjoitustyö ja tentti.

IKT24208
Yrityksen kehittäminen, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija kykenee toteuttamaanorganisaation tai liiketoiminnan kehitysprojektin tehokkaasti käyttäen apuna näihin projekteihin kehitettyjä työkaluja.

Oppisisältö
Toiminnan kehitysprojektit osana yrityksen kehittämistä. Kehitysprojektin valmistelu, suunnittelu, toteutus, vakiinnuttaminen. Kehitysprojektin ongelmakohtat. Kehitysprojektin sujuvaa etenemistä avustavat työkalut. Käyttäytymispainotteisten tekijöiden huomioonottaminen kehitysprojekteissa.

Esitiedot
Tuotannon ohjaus, johdon laskentatoimi, markkinoinnin perusteet
Oppimateriaali
Lanning, H.& Roiha, P. & Salminen, A.Matkaopas muutokseen.Kauppakaari, 1999.
Kehittäjän karttakirja- CDROM

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoitustyö.

Oppimisen arviointi
Harjoitustyö ja tentti.

IKT24801
Teollisten hyödykkeiden markkinointi, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija ymmärtää teollisten hyödykkeiden markkinoinnin erityispiirteet ja osaa käyttäytyä erilaisissa esiintymis- ja neuvottelutilanteissa. Erilaisten kulttuurien huomioonottaminen.

Oppisisältö
Teollisten hyödykkeiden markkinoinnin perusluonne ja erityispiirteet, organisaatioiden ostokäyttäytyminen, markkinoinnin johtaminen, esiintymis- ja neuvottelutaidot erilaisissa markkinointitilanteissa.

Suosittelavat esitiedot
Markkinoinnin perusteet, Supply Chain Management

Oppimateriaali
Luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoitustyö

Oppimisen arviointi
Harjoitustyö ja tentti.

IKT24206
Yrityspeli, 1 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelijan liiketaloudellinen suunnittelu, analysointi ja päätöksentekotaito kehittyy simuloidussa kilpailutilanteissa, joka toteutetaan yrityspelin avulla.

Oppisisältö

Yrityspeli – päätösten tekeminen yrityksen toiminnan ohjaamiseksi kilpailutilanteessa.

Esitiedot

Tuotantotalouden suuntautumisvaihtoehdon muut moduliopinnot.

Oppimateriaali

Yrityspelin ohje.

Opiskelumenetelmät

Osallistuminen peli-istuntoihin, raportointi pelin kulusta.

Oppimisen arviointi

Arviointi hyväksytty/hylätty periaatteella.

KONEALAN PROJEKTITOIMINNAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Oppimistavoitteet ja toteutus

Opintokokonaisuuden suorittaminen tutustuttaa opiskelijan konealan suunnittelu-, tuotanto- ja/tai asennustoimintaan, näissä käytettyihin menetelmiin ja erityistyökaluihin sekä kyseisen toimialan toiminnan erityispiirteisiin.

Suuntautumisvaihtoehto toteutetaan yhteistyössä ammattikorkeakoulun ja talouselämän kanssa siten, että opiskelija tutustuu hänelle rakennetun ohjelman mukaisesti erityisalansa toimintaan yrityksissä. Toiminnallisen työskentelyn yhteydessä opiskelija suorittaa tapauskohtaisia erityistehtäviä, kuten työlain ja työturvallisuusvaatimusten selvityksiä, ohjelmointi- ja suunnittelutehtäviä jne. Yhteistyöyritykset hankkii opiskelija.

Tarkemmat tavoitteet ja suoritusohjelma määritetään yksilöllisesti opiskelijan henkilökohtaisten toiveiden ja muiden opintojen sekä aihearjonnan mukaan. Suunnittelun ja toteutuksen hoitaa yksikön nimeämä opettaja.

Suuntautumisvaihtoehtoon osallistuvien opiskelijoiden määrää voidaan rajoittaa resurssien mukaiseksi.

Opinnot suoritetaan osallistumalla opiskelija-kohtaisen ohjelman mukaiseen toimintaan oppilaitoksessa, kohdeyrityksissä sekä mahdollisissa muissa koulutuskohteissa.

Konetekniikan perusprojekti

IKT25101

Projektinhallinnan perusteet, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää systemaattisen projektisuunnittelun ja ohjauksen merkityksen. Hänellä on valmiudet itsenäisesti tai ryhmässä suunnitella ja toteuttaa käytännön projekteja käyttäen apunaan projektinhallinnan apuvälineitä.

Oppisisältö

Projektin valintaperusteet; projektin suunnittelu ja organisointi; projektin aika-, resurssi- ja kustannusohjaus; raportointi ja tiedottaminen; dokumentointi ja arkistointi; riskien hallinta; projektin päättäminen; tietokoneen käyttö projektin ohjauksessa.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö

Oppimateriaali

Pelin, R. Projektihallinnan käsikirja. 2. uud. p. Espoo, 1999. 438 s. ISBN: 951-97430-1-4

Oppimisen arviointi

Harjoitustyö/tentti. Numeerinen arviointi.

IKT25102

Perusprojektin työharjoitukset, 7 ov

Oppimistavoitteet

Projekti toteutetaan teollisuuden tiimityönä. Projektin aihepiiri tulee liittyä konetekniikan koulutusohjelmaan. Työ voi myös olla osa isompaa kokonaisuutta.

Oppisisältö

Työ tehdään ryhmätyönä noudattaen projektimuotoista työskentelytapaa. Ryhmälle valitaan projektipäällikkö. Työn edistymistä seurataan projektipalavereilla, joihin osallistuu ryhmän lisäksi aina myös yrityksen edustaja sekä opettaja. Projektille asetetaan tavoitteet ja aikataulu. Työ dokumentoidaan ennen luovuttamista.

Opiskelumenetelmät

Ryhmä etsii omatoimisesti projektin tarpeiden mukaan. Koko suoritus arvioidaan sekä ryhmänä että yksilötasolla.

Oppimisen arviointi
Numeerinen arviointi toiminnasta tehdyn raportoinnin perusteella.

Konetekniikan jatko projekti

IKT25201
Projektityöskentelyn erityiskysymyksiä,
2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija saa riittävät tekniset tiedot, joita projektin onnistunut hoitaminen vaatii.

Oppisisältö
Tarkoituksena toimia projektin teknisenä tukena antaen eri vaiheissa tarvittavia teorialietoja. Sisältö muuttuu projektin tarpeiden mukaan.

Opiskelumenetelmät
Luennot, harjoitukset ja harjoitustyö

Oppimateriaali
Vaihtelee projektin tarpeiden mukaan

Oppimisen arviointi
Harjoitustyö/tentti. Numeerinen arviointi.

IKT25202
Jatko projektin työharjoitukset, 8 ov

Oppimistavoitteet
Tämä projekti voi olla erillinen aikaisempaa vaativampi tai sitten liittyä edelliseen projektiin jatkona. Se toteutetaan teollisuuden tiimityönä. Projektin aihepiiri tulee liittyä konetekniikan koulutusohjelmaan, se voi myös olla osa isompaa kokonaisuutta.

Oppisisältö
Työ tehdään ryhmätyönä noudattaen projektimuotoista työskentelytapaa. Ryhmälle valitaan projektipäällikkö. Työn edistymistä seurataan projektipalaverilla, joihin osallistuu ryhmän lisäksi aina myös yrityksen edustaja sekä opettaja. Projektille asetetaan tavoitteet ja aikataulu. Työ dokumentoidaan ennen luovuttamista.

Esitiedot
Konetekniikan perusprojekti.

Opiskelumenetelmät
Ryhmä etsii omatoimisesti projektin tarpeiden mukaan. Koko suoritus arvioidaan sekä ryhmänä että yksilötasolla.

Oppimisen arviointi
Numeerinen arviointi toiminnasta tehdyn raportoinnin perusteella.

ERILLISET SUUNTAAVAT OPINNOT

Teknillinen matematiikka

Oppimistavoitteet
Teknillisen matematiikan opetuksen tavoitteena on täydentää opiskelijan matematiikan perusopetuksessa saamia valmiuksia jatko-opintoja silmällä pitäen sekä varustaa opiskelija vaativissa asiantuntija- ja suunnittelutehtävissä tarvittavilla matemaattisilla tiedoilla ja taidoilla.

IYY29101
Integraalimuunnokset ja diskreetti matematiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet
Kyky jatkuvien ja diskreettien ilmiöiden mallintamiseen Fourier-analyysin ja kompleksifunktioiden avulla. Lisäksi opetellaan Matlab-ohjelmiston alkeet.

Oppisisältö
Laplace-muunnos, Fourier-muunnos (jatkuva), Fourier-sarjat, diskreetti Fourier-muunnos, z-muunnos, kompleksifunktioiden teoriaa.

Esitiedot
Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät
Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät. Tietokoneharjoitustyöt matemaattisilla ohjelmistoilla.

Oppimateriaali
Niemi, A. Fourier-analyysi ja Laplace-muunnos. Opetushallitus.
Niemi, H. Integraalimuunnokset ja diskreetti matematiikka. Opetusmoniste.
Niemi, H. Matlab for Windows.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY29102
Matriisilaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtymatriisilaskennan ja lineaari-avaruuksien teorian peruskäsitteisiin ja tuloksiin sekä osaa käyttää niitä sovelluksissa.

Oppisisältö
Lineaariavaruus ja -kuvaukset, matriisiesitys, matriisifunktiot, matriisilaskennan numeeriset menetelmät, sovelluksia.

Esitiedot
Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät
Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat kotitehtävät.

Oppimateriaali
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY29103
Numeeriset menetelmät, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija osaa käyttää tavallisimpia numeerisia menetelmiä insinöörikoulutukseen liittyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa laskimen ja tietokoneen avulla.

Oppisisältö
Virheen propagaatio, lineaariset ja epälineaariset yhtälöt ja yhtälöryhmät, interpolointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen.

Esitiedot
Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät
Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat kotitehtävät. Henkilökohtaiset tietokoneharjoitustyöt matemaattisilla ohjelmistoilla.

Oppimateriaali
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY29104
Tilastomatematiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet
Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskäsitteiden laajentaminen luotettavuustekniikan perusteisiin ja tilastolliseen laadunvalvontaan. Perehtyminen tilastolliseen ohjelmistoon.

Oppisisältö
Luotettavuustekniikan kytkennät ja jakaumat, parametrien estimointi, riippuvuusanalyysi, tilastollinen päätöksenteko ja prosessin hallinta, SPSS-ohjelmisto.

Esitiedot
Perusopinon matematiikka.

Opiskelumenetelmät
Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Tietokonehuoneessa harjoitellaan SPSS-ohjelman käyttöä, jonka avulla tehdään pienimuotoinen harjoitustyö.

Oppimateriaali
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY29105
Vektorianalyysi, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtyy usean muuttujan funktioiden integraalilaskennan ja vektorianalyysin peruskäsitteisiin ja -tuloksiin sekä oppii käyttämään niitä sovelluksissa.

Oppisisältö
Taso-, avaruus-, pinta- ja viivaintegraali, vektorikentän potentiaali, vuo, kierto, differentiaaliooperaatiot, erityyppisten integraalien väliset yhteydet (Greenin, Gaussin ja Stokesin lauseet).

Esitiedot

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.