

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta

Biokemian tutkinto-ohjelma

Biokemian tutkimuskohteina ovat elämän ilmiöt molekyyli tasolla niin ihmisissä, eläimissä, kasveissa kuin mikro-organismeissakin. Biokemisti tutkii yhdisteitä, joista eliöt rakentuvat, niiden reaktioita ja biologisiin tapahtumiin liittyviä kemiallisia muutoksia.

Yksinkertaisinkin elävä organismi on rakenteeltaan monimutkainen ja se sisältää lukuisia toisiinsa kytkeytyneitä toimintoja. Geenit hallitsevat solun tapahtumia ja geneettinen koodi määrää mitä ja millaisia meistä tulee. Geenit eivät kuitenkaan yksin riitä: niiden sisältämä tieto käännetään proteiinien aminohappojärjestykseksi ja toimivaksi rakenteeksi. Proteiinit solun työjuhtina huolehtivat solun toiminnasta. Solun sisältämät pienet molekyylit ovat osa aineenvaihduntaa, jossa ympäristöstä hankittu ravinto muutetaan energiaksi ja solun rakennusaineiksi. Lisäksi pienet molekyylit säätelevät geenien ja proteiinien toimintaa.

Joskus solun toiminta häiriintyy. Syynä voi olla virhe perimässä, muutos ympäristötekijöissä tai pelkkä sattuma. Häiriö saattaa johtaa esimerkiksi syövän, diabeteksen, kystisen fibroosin tai Alzheimerin taudin kehittymiseen. Tautitilojen synnyn selvittämiseksi ja hoitojen kehittämiseksi on ymmärrettävä, kuinka 20 000 geeniä, miljoonat erilaiset proteiinit ja tuhannet aineenvaihdunnan molekyylit toimivat yhdessä. Sairauksien hoidossa voidaan käyttää tarkasti suunniteltuja pieniä molekyyliä, jotka kohde kudokseen ohjattuina estävät tietyn reaktion. Lääkkeenä käytettäviä proteiineja voidaan tuottaa suuria määriä biotekniikan avulla. Lisäksi geeniterapian avulla on mahdollista korvata viallinen geeni toimivalla muodolla. Kaikkiin näihin kysymyksiin biokemisti etsii vastausta.

Biokemian koulutus

Biokemistien koulutuksessa siirryttiin syyslukukauden 2005 alusta EU:n sisällä yhteenäiseen kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen, jossa suoritetaan ensin 3-vuotinen kandidaatin tutkinto (LuK, Luonnontieteiden kandidaatti) ja sen jälkeen 2-vuotinen maisteriohjelma (FM, Filosofian maisteri). Tarkoituksena on harmonisoida eri yliopistojen biokemian tutkinnot toisiaan vastaaviksi, lyhentää keskimääräisiä valmistumisaikoja ja helpottaa liikkuvuutta yliopistosta toiseen EU:n sisällä. Ensimmäiset uuden tutkintojärjestelmän mukaiset maisteriohjelmat alkoivat syyslukukaudella 2008. Syksystä 2007 lähtien biokemian laitos on järjestänyt englanninkieliset Protein science and biotechnology -maisteriopinnot, jotka on suunnattu kansainvälisille opiskelijoille.

Oulun yliopiston hallituksen päätöksellä Biokemian laitos yhdistyi Lääketieteellisen tiedekunnan Biolääketieteen laitokseen kuuluneen Lääketieteellisen biokemian ja molekyylibiologian laitoksen kanssa muodostaen uuden Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunnan (BMTK). Hallinnollinen yhdistyminen tuli voimaan 1.1.2014 ja fyysinen yhdistyminen Kontinkankaan kampukselle toteutettiin kesällä 2014. Biokemian koulutusohjelman opetusjärjestelyt muuttuivat seuraavasti: Biokemian LuK-

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

opintojen ensimmäinen lukuvuosi ja toinen syyslukukausi opetetaan Linnanmaan kampuksella (biokemian kurssien laboratorio-osuudet järjestetään Kontinkaalla) ja muut uuden tiedekunnan järjestämät LuK- ja maisterikurssit Kontinkankaan kampuksella.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunnan toiminnan lähtökohtana on, että ajankohtaista ja korkeatasoista opetusta ei voida antaa ilman vahvaa perustutkimustoimintaa, mikä näkyy tiedekunnan toimintaperiaatteessa. Biokemian alalla tarvitaan innovatiivisia huippuasiantuntijoita. Siten opetus nähdään kokonaisuutena, jossa huomioidaan sekä perus- että tohtorinkoulutus sekä mielellään myös ulkomailta tapahtuva post doctoral -koulutus.

Jatkokoulutuksella on tiedekunnassa merkittävä rooli. Väitöskirjatyö aloitetaan usein jo FM-tutkinnon loppuvaiheessa suoritettaessa erikoistyötä. Tiedekunnassa toimii useita kansainvälisen tason tutkijaryhmiä, joissa tällä hetkellä työskentelee noin 90 väitöskirjatyöntekijää. Jatkokoulutus on suunnitelmallisesti ohjattua, ja se tapahtuu selkeiden tutkimusprojektien puitteissa.

Biokemian koulutusohjelmasta valmistuneista filosofian maistereista valtaosa toimii yliopistoissa opetus- ja tutkimustehtävissä, osa on sijoittunut teollisuuden, kaupan ja erilaisten oppilaitosten palvelukseen, mm. tutkimus-, tuotekehitys-, viestintä- ja hallintotehtäviin. Valmistuneista filosofian maistereista noin viidennes on suorittanut filosofian tohtorin tutkinnon. Useimmat väitelleistä ovat myös suorittaneet jatko-opintoja ulkomailta.

Valmistuneista biokemisteistä noin puolet on sijoittunut työelämään Pohjois-Suomeen. Biokemistien työtilanne on tällä hetkellä hyvä

Biokemian opiskelu

Amanuenssi Jari Heikkinen opastaa opiskeluun liittyvissä kysymyksissä. Yksittäiseen opintojaksoon liittyvissä kysymyksissä sen sijaan voi aina kääntyä opintojakson vastuhenkilön puoleen.

Kaikille biokemian kursseille sekä tentteihin on ilmoittauduttava WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>) annettuun päivämäärään mennessä.

Oheisessa kuvassa on esitetty ohjeellinen biokemian LuK-tutkinnon opintojen kulku. Koska useilla biokemian kursseilla on esitietovaatimuksena jonkin muun kurssin hyväksytyt suoritus, seuraamalla ohjeellista opintojen kulkusuunnitelmaa opiskelija varmistaa kursseille osallistumisen edellytykset.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Ohjeellinen biokemian LuK-tutkinnon opintojen kulku

3. syksy	3. kevät
<p style="text-align: center;">BIOKEMIA Cellular communication Johdatus immunologiaan* Biokemian opinnäyte (LuK-tutkielma)</p> <p style="text-align: center;">Valinnaisia opintoja</p> <p>KIELI- JA VIESTINTÄKOULUTUS Ruotsin kieli, kirjallinen taito Ruotsin kieli, suullinen taito</p> <p style="text-align: center;">BIOLOGIA Eläinphysiologia, harjoitukset*</p> <p style="text-align: center;">KEMIA Orgaanisen kemian lab.harjoitukset I*</p> <p style="text-align: center;">TIEDEKIRJASTO TELLUS Tiedonhankintakurssi*</p>	<p style="text-align: center;">BIOKEMIA Fysiologinen biokemia* Radiokemia ja säteilyturvallisuus* Kypsyysnäyte Final Examination Virologia*</p> <p style="text-align: center;">BIOLOGIA Kehitysbiologia-histologia*</p> <p style="text-align: center;">KOE-ELÄINKESKUS Eläinten käyttö tutkimuksessa: kurssi toimenpiteiden suorittajalle*</p>
2. syksy	2. kevät
<p style="text-align: center;">BIOKEMIA Molekyylibiologia I Aineenvaihdunta II Protein chemistry I</p> <p style="text-align: center;">KEMIA Orgaaninen kemia I* Johdatus analyttiseen kemiaan*</p>	<p style="text-align: center;">BIOKEMIA Physical biochemistry Solun biologia</p> <p style="text-align: center;">BIOLOGIA Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille Eläinphysiologia, luennot*</p> <p style="text-align: center;">MATEMAATTISET TIETEET Johdatus tilastotieteeseen Tilastotieteen jatkokurssi</p>
1. syksy	1. kevät
<p style="text-align: center;">BIOKEMIA Orientoivat opinnot</p> <p style="text-align: center;">BIOLOGIA Solubiologia</p> <p style="text-align: center;">KEMIA Yleinen ja epäorgaaninen kemia A Yleinen ja epäorgaaninen kemia B Kemian perustyöt</p>	<p style="text-align: center;">BIOKEMIA Aineenvaihdunta I</p> <p style="text-align: center;">BIOLOGIA Mikrobiologia Valmiustaitoja biokemisteille</p> <p style="text-align: center;">KIELI- JA VIESTINTÄKOULUTUS English for biochemists I</p> <p style="text-align: center;">KEMIA Johdatus orgaaniseen kemiaan</p>

* Suositeltavat valinnaiset opinnot

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Biokemian opiskeluun liittyy useita kirjallisia työtehtäviä (työselostukset, pro gradu – tutkielma jne.), joissa opiskelija kirjallisuutta ja/tai kursseilla saatuja tuloksia hyväksi käyttäen tekee kirjallisen selonteon saamastaan aiheesta. Selonteko ei saa olla kopio toisen työstä, ja kaikki lainaukset toisen tekstistä, kuvista jne. pitää viittauksina tuoda selvästi esiin selonteossa. Kopiointi ja luvaton lainaus toisen tekstistä ovat kiellettyjä tekoja, jotka johtavat rangaistuksiin ja työn hylkäämiseen.

Biokemia sivuaineena

Biokemian opetukseen voi osallistua vapaasti rajoitukset huomioon ottaen: laboratorio-osuuksiin täytyy olla riittävät käytännön taidot; jos työtilat tai työvälineet eivät riitä kaikille, tehdään osallistujien kesken karsintaa.

Kaikille biokemian kursseille sekä tentteihin on ilmoitettava WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>) annettuun päivämäärään mennessä.

Biokemian sivuainemerkinnän saa, kun suoritettuja opintoja on vähintään 15 op (merkintä ”biokemian opintoja”). Merkintään ”Biokemian sivuainekokonaisuus” vaaditaan 25 op biokemian opintoja.

Kuulustelut ja arvosanat

Kuulustelujen aika ja paikka ilmoitetaan Weboodissa. Luentokurssien tentteihin on ilmoitettava annettuun aikaan mennessä WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>). Arvosana-asteikko on 0–5 tai hyväksyty/hylätty. Alin hyväksyty arvosana on 1. Luentokursseista järjestetään kolme loppukoetta. Loppukokeeseen osallistuminen edellyttää luentokurssille ilmoittautumista ja se on suoritettava hyväksytysti saman kurssin aikana, ei eri lukuvuotena.

Biokemian LuK- ja FM-todistuksen pääaineen sekä sivuaineen arvosana lasketaan seuraavasti: Arvostettujen opintojaksojen loppuarvosanat kerrotaan opintopistemäärällä. Arvosana on tulojen summa jaettuna opintopistemäärällä. Pro Gradu – tutkielman arvosanaa ei oteta huomioon FM-todistuksen arvosanaa laskettaessa.

Opintokokonaisuuksien arvosanat määräytyvät seuraavasti:

1/5	välttävät tiedot	1,00 – 1,49
2/5	tydyttävät tiedot	1,50 – 2,49
3/5	hyvät tiedot	2,50 – 3,49
4/5	kiitettävät tiedot	3,50 – 4,49
5/5	erinomaiset tiedot	4,50 – 5,00

Merkinnät opintokokonaisuuksista saa opintoasiainsihteeriltä.

Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinnot

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta tarjoaa yhden LuK-tutkintovaihtoehdon, **Biokemia**, ja kaksi maisterintutkintoa, joiden suuntautumisvaihtoehdot ovat **Protein Science and Biotechnology** ja **Molekyyli lääketiede**.

- 1) **Biokemia**. LuK-tutkinto.
- 2) **Protein Science and Biotechnology**. Opetetaan kokonaan englanniksi.
- 3) **Molekyyli lääketiede**. Opetuskieli on pääasiassa englanti.

Lisäksi Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta tarjoaa kansainvälisille opiskelijoille suunnatun erillisen maisteriohjelman Master's Degree Programme in Protein Science and Biotechnology, jonka kurssit poikkeavat osittain Protein Science and Biotechnology – suuntautumisvaihtoehdon opinnoista.

Suoritettuaan LuK-tutkinnon biokemiassa opiskelija osaa:

- käyttää biokemian ja tärkeimpien sivuaineiden peruskäsitteitä ja seurata ja arvioida niiden avulla alansa kehitystä
- soveltaa tieteellisen ajattelun periaatteita ja käyttää tieteellisiä menetelmiä
- viestiä biokemian aiheista suurelle yleisölle ja biotieteiden tutkijayhteisölle
- työskennellä vastuullisesti ja tavoitteellisesti ryhmässä ja myös itsenäisesti
- soveltaa oppimiaan asioita työelämässä
- esitellä tietämystään suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi
- käyttää sekä valmius- että tietotaitojaan

LuK-tutkintoon biokemiassa vaaditaan vähintään 180 opintopistettä. Tämä voidaan saavuttaa 3 vuoden opiskelulla. Maisterin tutkintoon vaaditaan 120 opintopistettä syventäviä opintoja, ja tutkinto voidaan myöntää vasta kandidaatin tutkinnon jälkeen. Maisteriopintoja voi kuitenkin suorittaa ennen LuK-tutkintoa. LuK-tutkinnolle on rinnakkainen vaihtehto "LuK-tutkinto kansainvälisellä opiskelijavaihdolla". Tähän vaihtoehtoon kuuluu pakollisia kieliopintoja auttamaan opiskelijaa sopeutumaan uuteen ympäristöön vaihto-opiskelun aikana. Opiskelija voi vapaasti valita kumman vaihtoehtoisen LuK-tutkinnon tahansa ja muuttaa myöhemmin vapaasti valintaansa.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Biokemistin tutkinto	LuK
<i>Yleisopinnot</i>	8 op
<i>Biokemian perusopinnot</i>	30 op
<i>Biokemian aineopinnot</i>	56 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Kemia</i>	20 op
<i>Biologia ja tilastotiede</i>	18 op
<i>Valinnaiset opinnot*</i>	48 op
Yhteensä vähintään	180 op

* Tutkintoon tulee sisältyä ainakin yksi vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus (perus- / aineopinnot).

Biokemistin tutkinto kansainvälisellä opiskelijavaihdolla	LuK
<i>Yleisopinnot</i>	8 op
<i>Biokemian perusopinnot</i>	30 op
<i>Biokemian aineopinnot</i>	56 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Kemia</i>	20 op
<i>Biologia ja tilastotiede</i>	18 op
<i>Sopivat kieliopinnot</i>	enintään 10 op
<i>Biokemian opinnot vaihtoyliopistossa</i>	12-30 op
<i>Muut valinnaiset opinnot*</i>	8-36 op
Yhteensä vähintään	180 op

* Tutkintoon tulee sisältyä ainakin yksi vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus (perus- / aineopinnot).

Suoritettuaan FM-tutkinnon biokemiassa opiskelija osaa:

- käyttää biokemian syvällisiä käsitteitä
- soveltaa tieteellistä tietoa ja tieteellisiä menetelmiä ja tehdä tieteellistä tutkimusta ohjatusti
- analysoida ja arvioida tietoa ja tieteellistä aineistoa kriittisesti
- yhdistää biokemian alan tietoa johdonmukaisesti
- viestiä sujuvasti sekä kansallisissa että kansainvälisissä työtehtävissä
- käyttää sekä valmius- että tietotaitojaan monipuolisesti
- soveltaa uutta tietoa uuden tutkimusaiheen alkuvaiheen suunnittelussa ja toteutuksessa
- osoittaa kykenevänsä tekemään tieteellistä työtä

Biokemistin tutkinto	FM
<i>Pakolliset syventävät opinnot</i>	71-79 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Valinnaiset opinnot</i>	41-49 op
Yhteensä vähintään	120 op

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

LuK-tutkinnon kurssit

Yleisopinnot 8 op	op	lk.	Yksikkö
Orientoivat opinnot (740076Y)	2	1. sl–1. kl	<i>BMTK</i>
English for biochemists I (902100Y)	3	1. sl–1. kl	<i>KVK</i>
Toinen kotimainen kieli, ruotsin kieli, kirjallinen taito (901050Y)	1	3. sl	<i>KVK</i>
Toinen kotimainen kieli, ruotsin kieli, suullinen taito (901051Y)	2	3. sl	<i>KVK</i>

Biokemian perusopinnot 30 op	BMTK		
Biomolecules for biochemists (740143P)	8	1. sl – 1. kl	
Biokemian menetelmät I (740144P)	8	1. sl – 1. kl	
Aineenvaihdunta I (740146P)	6	1. kl	
Valmiustaitoja biokemisteille (740150P)	2	1. kl	
Physical biochemistry (740145P)	6	2. kl	

Biokemian aineopinnot 56 op	BMTK		
Mikrobiologia (740363A)	6	1. kl	
Molekyylibiologia I (740361A)	8	2. sl	
Protein chemistry I (740364A)	8	2. sl	
Aineenvaihdunta II (740367A)	6	2. sl	
Solun biologia (740362A)	6	2. kl	
Biokemian oppinäyte (LuK-tutkielma) (740376A)	10	3. sl	
Cellular communication (740366A)	6	3. sl	
Kypsyysnäyte (740377A)	0	3. kl	
Final examination (740372A)	6	3. kl	

Kemia 20 op	Kemia		
Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P)	5	1. sl	
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P)	5	1. sl	
Kemian perustyöt (780123P)	5	1. sl	
Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P)	5	1. sl – 1. kl	

Biologia ja tilastotiede 18 op			
Solubiologia (750121P)	5	1. sl	<i>Biologia</i>
Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille (757122P)	3	2. kl	<i>Biologia</i>
Johdatus tilastotieteeseen (806118P)	5	2. kl	<i>Mat.tieteet</i>
Tilastotieteen jatkokurssi (806119P)	5	2. kl	<i>Mat.tieteet</i>

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Suosittelavat valinnaiset opinnot			Yksikkö
Orgaaninen kemia I (781305A)	5	2. sl	<i>Kemia</i>
Johdatus analyttiseen kemiaan (780119P)	5	2. sl	<i>Kemia</i>
Eläinfysiologia, luennot (755323A) *	5	2. kl	<i>Biologia</i>
Eläinfysiologia, harjoitukset (755327A)	5	3. sl	<i>Biologia</i>
Tiedonhankintakurssi (030005P)	1	3. sl	<i>Tiedekirjasto Tellus</i>
Orgaanisen kemian lab.harjoitukset I (781307A)	5	3. sl	<i>Kemia</i>
Introduction to immunology (740379A)	3	3. sl – 3.kl	<i>BMTK</i>
Radiokemia ja säteilyturvallisuus (740368A)	5	3. kl	<i>BMTK</i>
Fysiologinen biokemia (740371A) *	4	3. kl	<i>BMTK</i>
Virology (740380A)	3	3. kl	<i>BMTK</i>
Eläinten käyttö tutkimuksessa: Kurssi toimenpiteiden suorittajalle (040911S)	3	3. kl	<i>Koe-eläin- keskus</i>
Kehitysbiologia-histologia (755320A)	5	3. kl	<i>Biologia</i>
Pienryhmäohjaus / luottamustoimet (740074Y)	1,5	1.-3. vuosi	<i>BMTK</i>

* ainakin toinen näistä kursseista on suoritettava

Muita valinnaisia opintoja			Yksikkö
Orientation to research work (740383A) /	0-6	1.-3. vuosi	<i>BMTK</i>
Orientation to biochemical work (740382A)			
Biochemical and biomedical Innovation (740381A)	2-5	1.-3. vuosi	<i>BMTK</i>

Valinnaiset opinnot

Kandidaatin tutkintoon sisältyy 48 op valinnaisia opintoja. Suositellavat valinnaiset kurssit sijoitetaan lukujärjestykseen optimoidusti muiden, pakollisten kurssien kanssa. Opiskelijat, jotka kuitenkin haluavat ottaa tutkintoonsa muita kursseja, voivat valita näiden 48 op:n hankkimiseksi muita suomalaisten tai ulkomaisten yliopistojen tarjoamia kursseja, joiden sisältö ei mene oleellisesti päällekkäin Biokemian LuK-tutkinnon pakollisten kurssien kanssa. Muualla suoritetuista kursseista on syytä sopia etukäteen amanuenssi Jari Heikkisen kanssa. Kandidaatin tutkintoon tulee sisältyä ainakin yksi vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus (perus- / aineopintoja). Tämä kokonaisuus on suositeltavaa suorittaa joko kemiasta tai biologiasta (Biokemian LuK-tutkintoon kuuluvat näiden aineiden pakolliset kurssit luetaan mukaan 25 op:n kokonaisuuteen).

LuK-tutkinto kansainvälisellä opiskelijavaihdolla, kurssit

Yleisopinnot 8 op	op	lk.	Yksikkö
Orientoivat opinnot (740076Y)	2	1. sl – 1. kl	BMTK
English for biochemists I (902100Y)	3	1. sl – 1. kl	KVK
Toinen kotimainen kieli, ruotsin kieli, kirjallinen taito (901050Y)	1	3. sl	KVK
Toinen kotimainen kieli, ruotsin kieli, suullinen taito (901051Y)	2	3. sl	KVK

Biokemian perusopinnot 30 op	BMTK		
Biomolecules for biochemists (740143P)	8	1. sl – 1. kl	
Biokemian menetelmät I (740144P)	8	1. sl – 1. kl	
Aineenvaihdunta I (740146P)	6	1. kl	
Valmiustaitoja biokemisteille (740150P)	2	1. kl	
Physical biochemistry (740145P)	6	2. kl	

Biokemian aineopinnot 56 op	BMTK		
Mikrobiologia (740363A)	6	1. kl	
Molekyylibiologia I (740361A)	8	2. sl	
Protein chemistry I (740364A)	8	2. sl	
Aineenvaihdunta II (740367A)	6	2. sl	
Solun biologia (740362A)	6	2. kl	
Biokemian opinnäyte (LuK-tutkielma) (740376A)	10	3. sl	
Cellular communication (740366A)	6	3. sl	
Kypsyysnäyte (740377A)	0	3. kl	
Final examination (740372A)	6	3. kl	

Kemia 20 op	Kemia		
Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P)	5	1. sl	
Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P)	5	1. sl	
Kemian perustyöt (780123P)	5	1. sl	
Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P)	5	1. sl – 1. kl	

Biologia ja tilastotiede 18 op			
Solubiologia (750121P)	5	1. sl	Biologia
Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille (757122P)	3	2. kl	Biologia
Johdatus tilastotieteeseen (806118P)	5	2. kl	Mat. tieteet
Tilastotieteen jatkokurssi (806119P)	5	2. kl	Mat. tieteet

Sopivat kieliopinnot, enintään 10 op	2.sl-3.kl	KVK
---	------------------	------------

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Biokemian opinnot vaihtoyliopistossa 12-30op	3.kl	vaihtoyliopisto
Suosittelavat valinnaiset opinnot		Yksikkö
Orgaaninen kemia I (781305A)	5 2. sl	<i>Kemia</i>
Johdatus analyttiseen kemiaan (780119P)	5 2. sl	<i>Kemia</i>
Eläinfysiologia, luennot (755323A) *	5 2. kl	<i>Biologia</i>
Eläinfysiologia, harjoitukset (755327A)	5 3. sl	<i>Biologia</i>
Tiedonhankintakurssi (030005P)	1 3. sl	<i>Tiedekirjasto Tellus</i>
Orgaanisen kemian lab.harjoitukset I (781307A)	5 3. sl	<i>Kemia</i>
Introduction to immunology (740379A)	3 3. sl – 3.kl	<i>BMTK</i>
Pienryhmäohjaus / luottamustoimet (740074Y)	1,5 1.-3. vuosi	<i>BMTK</i>
* ainakin yksi fysiologian kurssi on suoritettava. Fysiologinen biokemia on vaihtoehtoinen kurssi, mutta se pidetään normaalisti 3. vuoden kevätlukukaudella		
Muita valinnaisia opintoja		Yksikkö
Orientation to research work (740383A)/Orientation to biochemical work (740388A)	6 1.-3. vuosi	<i>BMTK</i>
Biochemical and biomedical Innovation (740381A)	2/5 1.-3. vuosi	<i>BMTK</i>

Sopivat kieliopinnot

Sopivat kieliopinnot, enintään 10 op, tulee suorittaa ennen vaihto-opiskelua. Opinnot voi valita kieli- ja viestintäkoulutuksen tai avoimen yliopiston tarjoamista kursseista. Sopivin aika kursseille on 2.sl – 3.sl. Vaihto-yliopiston opiskelun alussa tarjoamat kielikurssit hyväksytään myös.

Valinnaiset opinnot

Kandidaatin tutkintoon kansainvälisellä opiskelijavaihdolla sisältyy 38 – 48 op valinnaisia opintoja. Näistä vähintään 12 op täytyy suorittaa vaihtoyliopistossa (biokemian opintoja). Oulun yliopiston tarjoamat suositellavat valinnaiset kurssit sijoitetaan lukujärjestykseen optimoidusti muiden, pakollisten kurssien kanssa. Opiskelijat, jotka kuitenkin haluavat ottaa tutkintoonsa muita kursseja, voivat valita muita suomalaisten tai ulkomaisten yliopistojen tarjoamia kursseja, joiden sisältö ei mene oleellisesti päällekkäin Biokemian LuK-tutkinnon pakollisten kurssien kanssa. Muualla suoritetuista kursseista on syytä sopia etukäteen amanuenssi Jari Heikkisen kanssa. Kandidaatin tutkintoon tulee sisältyä ainakin yksi vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuus (perus- / aineopintoja). Tämä kokonaisuus on suositeltavaa suorittaa joko kemiasta tai biologiasta (Biokemian LuK-tutkintoon kuuluvat näiden aineiden pakolliset kurssit luetaan mukaan 25 op:n kokonaisuuteen).

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Muiden koulutusohjelmien opiskelijoille suunnatut kurssit

	op	lk.
Biomolecules (740148P)	5	sl – kl
Biomolecules for Bioscientists (740147P)	8	sl – kl
Aineenvaihdunta I (740149P)	4	kl
Mikrobiologia (740374A)	3	kl
Molekyylibiologia I (740373A)	4	sl

FM-tutkintojen kurssit

Pakollisten ja suuntautumisvaihtoehdon valinnaisten kurssien (vähintään 3 kurssia) lisäksi tutkinnon minimilaaajuuteen (120 op) opiskelijan on valittava muita, minkä tahansa suuntautumisvaihtoehdon kohdalla mainittuja valinnaisia kursseja yhteensä vähintään 105 op. Loput 15 op voivat olla joko muita biokemian FM-tutkintoihin kuuluvia opintoja tai muissa yliopistoissa suoritettuja opintoja. Opiskelija voi opiskella vapaasti kummankin suuntautumisvaihtoehdon opintoja ja päättää vasta opintojen loppuvaiheessa, lähinnä erikoistyön aiheen perusteella, kumman suuntautumisvaihtoehdon mukaan hän valmistuu.

Protein Science and Biotechnology (120 op)

Compulsory courses 79 op	op	lk.
Protein chemistry II (744620S)	3	Autumn yr1
Molecular biology II (744621S)	3	Autumn yr1
Biochemical methodologies II (747608S)	8	Autumn yr1
Scientific communication for biochemists (902154Y)	5	Spring yr1
Orientation to research work (744617S)/Orientation to biochemical work (744624S)	12-20	Autumn yr1- Spring yr1
Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology (747691S)	28	
Pro gradu thesis in protein science and biotechnology (747692S)	20	
Maturity test (740672S)	0	
Optional specialist courses (a minimum of 3 of these courses must be taken)		
In silico methodologies in biochemistry and molecular medicine (747613S)	5	Autumn
Systems biology (744619S)	4	Autumn
Structural enzymology (747606S)	3	Autumn
Biochemistry of protein folding (747611S)	3	Spring
Macromolecular X-ray crystallography (747614S)	5	Spring

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Introduction to structure-based drug discovery (747615S)	5	Spring
Other optional courses		
Dissertation (744618S)	18	
Scientific presentation (744625S)	1-2	
Final examination in protein science and biotechnology (747693S)	9	
Yeast genetics (744623S)	3-6	Spring
Biochemical and biomedical Innovation (740381A)	2-5	yr1-yr2
Advanced Information Skills (300002M, Science and Technology library Tellus)	1	
Bioreactor technology (488321S, Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Autumn
Advanced course for biotechnology (488305S, Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Spring
Using animals in research - carrying out procedures (040911S, Laboratory Animal Centre)*	3	Spring
Optional courses at any university	0-15	
Any other MSc level course offered by the Faculty of Biochemistry and Molecular Medicine		

*probably this course is not organized every year in English.

Molekyyli lääketiede (120 op)

Pakolliset kurssit 71 op	op	lk.
Protein chemistry II (744620S)	3	1.sl
Molecular biology II (744621S)	3	1.sl
Scientific communication for biochemists (902154Y)	5	1.kl
Orientation to research work (744617S) /Orientation to biochemical work (744624S)	12-20	1.sl-1.kl
Molekyyli lääketieteen erikoistyö (743697S)	28	
Molekyyli lääketieteen Pro gradu – tutkielma (743698S)	20	
Kypsyysnäyte (740672S)	0	

Suuntautumisvaihtoehdon valinnaiset kurssit (vähintään 3 kurssia suoritettava)

Hypoxia response pathway – molecular mechanisms and medical applications (743664S)	5	sl
Systems biology (744619S)	4	sl
Molecular, cell biological and genetic aspects of diseases (743665S)	5	sl
Extracellular matrix (743662S)	5	kl
Developmental biology, stem cells and tissue engineering (743663S)	5	kl
Tumor cell biology (743657S)	3	kl

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

Muita valinnaisia opintoja		
In silico methodologies in biochemistry and molecular medicine (747613S)	5	sl
Biochemical methodologies II (747608S)	8	sl
Dissertation (744618S)	18	
Virology (743661S)	3	kl
Tieteellinen kokoussitelmä (744625S)	1-2	
Introduction to immunology (743660S)	3	sl-kl
Molekyyli lääketieteen loppukuulustelu (743699S)	9	
Yeast genetics (744623S)	3-6	kl
Tiedonhankinta opinnäytetyössä (300002M, Tiedekirjasto Tellus)	1	
Structural enzymology (747606S)	3	sl
Biochemistry of protein folding (747611S)	3	kl
Biochemical and biomedical Innovation (740381A)	2-5	1.-2.vuosi
Bioreactor technology (488321S, Bioprocess Engineering Laboratory)	5	sl
Advanced course for biotechnology (488305S, Bioprocess Engineering Laboratory)	5	sl
Kasvien geneettinen transformaatio (756625S, Biologian laitos)	4	sl
Kasvihormonit (756627S, Biologian laitos)	4	kl
Biolääketieteellisen tutkimuksen kuvantamismenetelmät (580402S, Biolääketieteen laitos)	4	kl
Eläinten käyttö tutkimuksessa: Kurssi toimenpiteiden suorittajalle (040911S, Koe-eläin keskus)	3	kl
Muita yliopisto-opintoja	0-15	
Mikä tahansa Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunnan järjestämä FM-tasoinen kurssi		

International Master's Degree Programme in Protein Science and Biotechnology (120 op)

Obligatory courses 76 op	op	Semester
Protein production and analysis (747601S)	8	Autumn yr1
Biochemical methodologies II (747608S)	8	Autumn yr1
Orientation to research work (744617S) /Orientation to biochemical work (744624S)	12-18	Spring yr 1
Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology (747691S)	28	
Pro gradu thesis in protein science and biotechnology (747692S)	20	
Maturity test (740672S)	0	
Optional specialist courses (at least 3 must be taken)		
In silico methodologies in biochemistry and molecular	5	Autumn

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian tutkinto-ohjelma

medicine (747613S)		
Systems biology (744619S)	4	Autumn
Structural enzymology (747606S)	3	Autumn
Biochemistry of protein folding (747611S)	3	Spring
Macromolecular X-ray crystallography (747614S)	5	Spring
Introduction to structure-based drug discovery (747615S)	5	Spring

Optional courses		
Dissertation (744618S)	18	
Scientific presentation (744625S)	1-2	
Final examination in protein science and biotechnology (747693S)	9	
Scientific communication for biochemists (902154Y)	5	Spring
Yeast genetics (744623S)	3-6	Spring
Biochemical and biomedical Innovation (740381A)	2-5	yr1-yr2
Information Skills for foreign degree students (030008P) Science and Technology library Tellus)	1	
Bioreactor technology (488321S) (Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Autumn
Advanced course for biotechnology (488305S) (Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Spring
Using animals in research - carrying out procedures (040911S, Laboratory Animal Centre)*	3	Spring
Optional courses at any university	0-15	
Any other MSc level course offered by the Faculty of Biochemistry and Molecular Medicine		

*probably this course is not organized every year in English

Muita yliopisto-opintoja/ Optional courses at any universities

Valinnaisiin opintoihin hyväksytään tutkinnon minimilaaajuuteen (120 op) enintään 15 op missä tahansa yliopistoissa tehtyjä opintoja. Myös tutkimusyksiköiden, esim. Biocenter Oulun järjestämät kurssit hyväksytään. Kurssien täytyy liittyä biokemiaan ja niiden on oltava tasoltaan riittäviä. Kurssit eivät saa olla liian samankaltaisia aiemmin suoritettujen LuK- tai FM-kurssien kanssa. Opinnon kelpoisuuden voi varmistaa amanuensis Jari Heikkiseltä erityisesti ulkomaisten opintojen osalta ennen kurssin suorittamista.

Up to 15 op of courses can be taken from other suitable courses taught at any university (for minimum 120 credits of MSc Degree). Courses given in research units eg. Biocenter Oulu will be accepted. Courses must be connected to biochemistry or logically support some aspect of it and they will have to be at an appropriate level. The content of the courses must not be too similar to other courses which have counted towards the students BSc degree or towards their MSc. In all cases amanuensis Jari Heikkinen should be contacted to confirm acceptance / suitability. We would advise that this is done before the course is taken, especially in the case of courses taken from universities outside Finland.

Kurssikuvaukset

740076Y Orientoivat opinnot (2op)

Orientation

LuK-tutkinto Biokemian yleis- ja perus- opinnot

740074Y Pienryhmäohjaus/Luottamustoimet (1.5op)

Tutoring/confidential posts

Osaamistavoitteet: jakson suoritettuaan opiskelija

- osaa viestiä ja kohdella asiallisesti muita opiskelijoita, antaa vertaistukea ja kannustaa (PRO)
- osaa jakaa tietoa oman alan opiskelusta (PRO)
- kykenee esittämään opiskelijan näkökulman käsiteltäviin asioihin (OKTR)

Sisältö: Jakson aikana opiskelija toimii pienryhmäohjaajana omassa koulutusohjelmassaan tai jäsenenä opetuksen kehittämisyöryryhmässä (OKTR).

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 10-20 h pienryhmien ohjaamista, 2.- 3. sl tai toiminta opetuksen kehittämisyöryryhmässä 1.-3. vuonna, vapaaehtoinen

Kohderyhmä: Pienryhmäohjaajat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

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

Arviointiasteikko: hyväksytyt/hylätty

Vastuuhenkilö: Amanuenssi

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Linnanmaa, Kontinkangas

Osaamistavoitteet: Jakson suoritettuaan opiskelija

- osaa liikkua yliopistolla, sekä Linnanmaalla että Kontinkankaalla ja löytää eri ohjaustahot
- osaa käyttää yliopiston termistöä,
- osaa suunnitella opintojaan ja tehdä opintosuunnitelman (HOPS) LuK-tutkinnon rakenteen avulla
- osaa käyttää WebOodia opintojen tukena
- osaa kuvailla tiedekunnassa tehtävää tutkimusta ja biokemistin työmenkuvaa

Sisältö: Jakson tarkoituksena on perehdyttää opiskelija korkeakoulun opiskelujärjestelmään ja ympäristöön sekä antaa tietoja oman koulutusohjelman tavoitteista ja sisällöstä. Tiedekunnan henkilökunnan (chaperonit) ohjauksessa tutustutaan tiedekunnassa tehtävän tieteellisen tutkimuksen kirjoon sekä tutkijabiokemistin työhön. Ammattikuvaseminaarissa biokemian koulutusohjelmasta valmistuneet biokemistit kertovat kokemuksiaan työelämästä.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 10-15 h ryhmätyöskentelyä (pienryhmäohjaus), 16 h tutustumista tiedekunnassa tehtävään tutkimustyöhön, 2 h ammattikuvaseminari

Kohderyhmä: 1v opiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Aktiivinen läsnäolo

Arviointiasteikko: Hyväksytyt/hylätty

Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen sekä koulutusohjelman pienryhmäohjaajat ja chaperonit

Työelämäyhteistyö: Ei

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Lisätiedot: Opetuspaikka: Linnanmaa ja Kontinkangas

740143P Biomolecules for Biochemists (8op)

Biomolecules for Biochemists

Opetuskieli: English

Ajoitus: B.Sc yr1 autumn-spring

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to:

- tell the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and describe the forces that modulate their function.
- apply information in the right context and evaluate it critically
- In addition, students on the 8op versions are able to work in the biochemical laboratory, are able to solve calculations and problems and are able to interpret the scientific data they generate.

Sisältö: This module provides an overview of biochemistry, outlining the forces involved in biomolecule structure and the chemical structures and properties of polynucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids. There will also be an introduction to prebiotic evolution and a student debate on this subject. The module is arranged into lectures, workshops, a student debate and laboratory work. All of the exercises are in English. Both a final examination and continuous assessment will count towards the final mark and attendance of some parts is compulsory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 30 h lectures, 48 h lab., plus exercises

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Mathews, van Holde & Ahern: Biochemistry, (3rd edition), published by Addison Wesley Longman, Inc. or equivalent.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, final examination Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: lectures and computing at Linnanmaa campus, wet labs at Kontinkangas campus

740144P Biokemian menetelmät I (8op)

Biochemical Methodologies I

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: LuK 1.sl -1.kl

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittuaan opiskelija

- osaa käyttää biokemian tutkimuslaboratorion perusmenetelmiä
- osaa käyttää laboratoriolaitteita ja työskennellä turvallisesti
- kykenee valmistamaan tarvittavia liuoksia
- osaa dokumentoida laboratoriotyön suoritusta

Sisältö: Opintojakso kattaa käytännön biokemian perusmenetelmät. Käsiteltäviin aiheisiin kuuluvat: turvallisuus laboratoriotyöskentelyssä, kvalitatiiviset ja kvantitatiiviset havainnot, pitoisuuksien ja laimennosten laskeminen, pipetin kalibrointi ja huolto, biologisten molekyylien identifiointi ja pitoisuuden määrittäminen, sentrifugien toimintaperiaattit ja käyttö, spektrofotometria, SDS-PAGE- ja agarosigeleielektroforeesit, ohutlevy- ja paperikromatografia, proteiininpuhdistuksen perusteet, kromosomaalisen

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

DNA:n eristäminen bakteereista, plasmidi-DNA:n eristäminen mini-prep -menetelmällä, RNA:n eristäminen nisäkäskudoksesta, rasva-aineiden eristäminen muskottipähkinästä, steriili työskentely, mikrobien kasvatuksen perusteet, dialyysi, suodatus ja pH:n mittaaminen.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 18 h lu, 2h laskuharjoitus, 120 h lab. Läsnäolo laboratoriotöissä pakollinen. Opintojaksosta on mahdollista suorittaa pelkkä luento-osuus (3,5 op).

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat, Biologia LuK-BT

Esitietovaatimukset: Biomolecules, Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheislukemistona soveltuvin osin: Reed, Holmes, Weyers & Jones: Practical skills in biomolecular sciences, 4th edition, Pearson, 2013. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Jatkuvaa arviointia (kotitehtävät, työpäiväkirja, työselostukset), loppupentti Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Luennot: Linnanmaa, laboratorio: Kontinkangas

740145P Physical Biochemistry (6op)

Physical Biochemistry

Opetuskieli: English

Ajoitus: LuK 2.kl

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to:

- define the relevance of theoretical concepts to the biosciences
- tell where various equations of physical biochemistry come from

- discuss the link between theory and experiment
- perform simple but realistic calculations

Sisältö: This module will cover the concepts of thermodynamics and their application to biochemical systems plus chemical and enzymatic kinetics. Topics covered will include:

Concepts of thermodynamics: First, Second and Third Law of Thermodynamics. Heat. Work. Enthalpy. Entropy, Gibbs and Helmholtz free energy, Chemical potential, Chemical potential of a solute, Free energy and equilibrium. Applications of thermodynamics: Chemical reactions, Protein-ligand association, Acids, bases and pH regulation, Acid-dissociation constants, introduction to thermodynamics of protein folding.

Chemical kinetics: Basic chemical reactions and single step reactions, Applications of chemical kinetics to multistep reactions, Catalysis and enzyme kinetics.

Attendance of some parts of the course is compulsory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 36 h le and exercises

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Recommended books: Price NC et al., Principles and problems in Physical chemistry for Biochemists, Third edition, Oxford University Press, Oxford, 2001.

Atkins P and De Paula J, Physical chemistry, 8ed, Oxford University Press, Oxford, 2006.

Atkins P and de Paula J. Physical chemistry for the life science, Oxford University Press, Oxford, 2006.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Homeworks, workshops, no exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Vastuhenkilö: André Juffer

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction:
Kontinkangas campus

740146P Aineenvaihdunta I (6op)

Metabolism I

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: LuK 1.kl

Osaamistavoitteet: Opiskelija pystyy selittämään sekä aineenvaihdunnan rakentumisen pääperiaatteet että energia-aineenvaihdunnan yksityiskohtia sekä selittämään kuinka energia-aineenvaihdunta verkottuu biomolekyylien synteesien ja hajotuksen kanssa.

Sisältö: Opintojaksolla tutustutaan aineenvaihdunnan keskeisiin käsitteisiin ja mekanismeihin, reaktioteiden järjestäytymiseen ja aineenvaihdunnan säätelyyn. Erityisesti käsitellään energia-aineenvaihduntaa: hiilihydraatit, rasva ja hengitysketju. Yhdessä opintojakson Aineenvaihdunta II kanssa opiskelija saa hyvän yleiskäsityksen aineenvaihdunnan pääperiaatteista, järjestäytymisestä ja tutkimusmenetelmistä.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Luentoja 28 h, sovelta-
via tehtäviä (työpajat) 6h, laboratoriotyöt
32 h (läsnäolo pakollinen), työpäiväkirja,
lopputentti

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Biomolecules,
Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules
for Bioscientists

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Jatkuva arviointi (ongelma-tehtävät, laboratoriotyöt), lopputentti Lue lisää [opinto-suoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Luennot: Linnanmaa, laboratorio: Kontinkangas

740150P Valmiustaitoja biokemisteille (2op)

Transferable skills for biochemists

Opetuskieli: suomi

Ajoitus: LuK 1. kl

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittuaan opiskelija osaa: muokata harjoitustyökurssilla ottamiaan geelikuvia ja liittää ne työselostukseen

- käyttää Microsoft Wordia raportin kirjoitukseen.
- piirtää standardikuvaajia käyttäen Microsoft Excel –ohjelmaa
- selittää miten rakennetaan hyvä suullinen esitys
- nimetä hyvän tieteellisen käytännön periaatteet

Sisältö: Kurssilla perehdytään tekstin käsittely- ja taulukkolaskentaohjelmiin (Microsoft word ja excel) ja opiskelijoille opetetaan näiden ohjelmien käyttö työselostusten kirjoituksessa (tekstin muotoilu, kuvien käsittely ja liittäminen tekstiin sekä standardikuvaajien piirtäminen). Lisäksi käydään läpi perusteet suullisen esityksen pitämisestä ja perehdytään tutkimustyön etiikkaan ja hyvän tieteellisen käytännön periaatteisiin. Läsnäolo joissain osioissa pakollinen.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Luennot ja tietokoneharjoitukset yhteensä 14 h, kotitehtäviä.

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheislukemistona soveltuvin osin: Reed, Holmes, Weyers & Jones: Practical skills in biomolecular sciences, 4th edition, Pearson, 2013. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Jatkuva arviointi (tietokoneharjoitukset, ko-

Biokemian ja molekyyliääkätieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

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

Arviointiasteikko: hyväksytyt/hylätty

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Linnanmaa, osin Kontinkangas

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotehtävät 40 %, harjoituskurssin työselostukset 20 % ja loppuentti 40 %. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Mirva Saaränen ja Aki Manninen

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Luennot: Linnanmaa, laboratorio: Kontinkangas

Biokemian aineopinnot

740361A Molekyylibiologia I (8op)

Molecular Biology I

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: LuK 2. sl

Osaamistavoitteet: Suoritettuaan opintojakson opiskelija osaa selittää molekyylibiologian perusteet sekä käyttää ja soveltaa nykyaikaisia molekyylibiologian menetelmiä biokemian alalla.

Sisältö: Kurssilla käsitellään geenien rakenne, DNA:n kahdentuminen, rekombinaatio, transkriptio ja translaatio sekä geeniekspression perusteita. Kurssilla opitaan teoreettisesti ja käytännössä tavallisimmat yhdistelmä-DNA -tekniikoissa käytettävät menetelmät, kuten PCR, katkaisusyymien käyttö, rekombinanttiplastidien valmistaminen ja DNA:n sekvensointi. Läsnäolo kurssin joissakin osioissa pakollinen.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 20 h lu, 4 h tietokoneharjoitus, 80 h lab., opiskelijoiden teoreettisia harjoituksia, kotitehtävät

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Solubiologia, Biomolecules for Biochemists ja Biokemian menetelmät I

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Mathews, CK, van Holde KT, Applins DR, Anthony-Cahill SJ: Biochemistry (4th edition). Vapaaehtoinen.

740362A Solun biologia (6op)

Cellular Biology

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: LuK 2. kl

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tulkita ja analysoida molekyyli-tason mekanismeja, joilla solut toimivat

- osaa suunnitella miten kyseisiä mekanismeja voidaan tutkia osaa arvioida havaintojen perusteella mistä havaitut solun toiminnan häiriöt voivat johtua

Sisältö: Kurssin tavoitteena on syventää opiskelijoiden tietoa siitä missä solun osissa eri biokemialliset toiminnot tapahtuvat, miten molekyylit liikkuvat osastosta toiseen ja miten näitä tapahtumia voidaan tutkia käyttämällä malleina viljeltyjä eläinsoluja. Kurssilla käsitellään eri soluorganellien toimintaa, rakennetta ja niiden biosynteesiä, aineiden kuljetusta ulos solusta ja solun sisään, sekä miten solutukiranka vaikuttaa mainittuihin asioihin. Käytännön kurssilla opitaan perustaidot soluviljelystä sekä valo- ja fluoresenssimikroskooppitekniikoista. Biokemian opiskelijoille läsnäolo käytännön kurssilla on pakollinen.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Toteutus 24 h lu, 40 h lab.

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Solubiologia, Biomolecules for biochemists, Biokemian

Biokemian ja molekyyliääkätieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

menetelmät I

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Lodish, et al., Molecular Cell Biology (osin), 4th edition. W.H. Freeman and Company

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Harjoitustyökurssin työ-selostukset, loppuentti Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuhenkilö: Sakari Kellokumpu

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Kontinkangas

740363A Mikrobiologia (6op)

Microbiology

Opetuskieli: English

Ajoitus: LuK 1.kl

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: define the typical features of bacteria, archaea, fungi and virus and explain the diversity of different groups of microorganisms

- explain the basic aspects of microbial metabolism
- understand the basics of microbial growth, enrichment, culture and growth control both in the environment and in contained culture
- explain the essential roles of microorganisms in our environment
- apply their knowledge for the growth and its control of standard laboratory microorganisms
- have a basic understanding of the industrial use of microorganisms or microbial compounds.

Sisältö: This module is an introduction to general and applied microbiology and consists of lecture and laboratory exercises. In the lectures, the diversity and classification of microorganisms, especially bacteria will be introduced. Further topics are the structure and function of the prokaryotic cell, bacterial growth,

metabolism and physiology, the importance of bacteria in different ecosystems as well as the industrial use of bacteria. The exercises introduce basic microbiological methods and techniques for the aseptic work. These include culture on solid and in liquid media, transfer of bacteria by streaking or spreading, the use of dilution and enrichment techniques, the inhibition of bacterial growth, measurement of bacterial growth and death, and finally the basics of transformation and bacteriophage infection and its use in molecular biology. Attendance at practical course is obligatory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 24 hours lecture and 60 hours laboratory exercises

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: Biomolecules for Biochemists and Biochemical methodologies I

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: M. Salkinoja-Salonen (ed.) (2002) Mikrobiologian perusteita, Helsingin yliopisto; Michael T. Madigan, John M. Martinko, Paul V. Dunlap, and David P. Clark Parker (2010) Brock biology of

microorganisms, 12th ed. Prentice Hall International. Microbiology laboratory exercises, Dept. Biochemistry (2010).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment (home works, lab reports), final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Helmut Pospiech

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Lectures: Linnanmaa, laboratory: Kontinkangas

740364A Protein Chemistry I (8op)

Protein Chemistry I

Opetuskieli: English

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Ajoitus: B.Sc. yr2 autumn

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to:

- tell the relevance of protein structure, including post-translational modification, to protein function
- describe the techniques available to purify proteins and to study protein function and have an appreciation of the applications and limitations of these techniques
- analyze a wide range of biochemical data and solve problems relating to the interpretation of data concerning protein function and basic structural characterization

Sisältö: This module provides more detailed information on the chemistry of proteins. Topics covered include protein purification, reversible and irreversible covalent modifications of proteins, protein translocation, protein degradation, an introduction to the protein folding problem, protein structure analysis, basic enzyme catalysis mechanisms and co-enzymes. The module includes lectures, continuous assessments, group works, student presentations, and laboratory exercises. Final examination, lecture attendance/ continuous assessments, presentations and laboratory reports will all count towards the final mark. Attendance at laboratory exercises is obligatory.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 30 h lectures, 80 h lab, exercises

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: Biomolecules for Biochemists, Biokemian menetelmät I

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Recommended reading": Greighton: Proteins, Structure and Molecular Properties, W.H. Freeman & Co, 2002 (2nd ed.)

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Presentation, lab reports, final exam, attendance / continuous assessment Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Kristian Koski

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Lectures at Linnanmaa campus, laboratory exercises at Kontinkangas campus.

740366A Cellular Communication (6op)

Cellular Communication

Opetuskieli: English

Ajoitus: B.Sc. yr3 autumn

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: name, list and discuss the major intra- and intercellular signalling pathways

- present, describe and discuss characteristic features of signalling pathways
- describe how to study, examine and analyse signalling pathways

Sisältö: The course covers basic aspects of the main cellular signalling pathways. The main emphasis will be made on the signalling pathways involved in the action of various hormones, growth factors, lipid-derived signaling molecules, and their cell surface and intracellular receptors, intracellular second messengers and protein kinases and phosphatases. The course involves a 40 h practical course (+written reports) in which cultured cells are used as targets to visualize certain hormone or drug-induced signaling molecules, their interactions, and how these regulate e.g. normal cell growth and/or cell death in culture. Attendance at practical course is obligatory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 20 h lectures, 32 h practicals

Biokemian ja molekyyliääkätieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: Cellular biology
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Laboratory practicals, final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: 1-5/fail
Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

740367A Aineenvaihdunta II (6op)
Metabolism II

Opetuskieli: Suomi
Ajoitus: LuK 2.sl
Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa kuvata ja kertoa keskeiset aineenvaihdunnan tapahtumat kokonaisuutena ja keskustella niistä käyttäen aiheeseen liittyvää ammattitermistöä. Opiskelija osaa kuvailla oleelliset yhdisteet, reaktiotiet ja mekanismit.
Sisältö: Opintojakso täydentää energia-aineenvaihdunnan käsittelyn liittämällä mukaan tyyppitoisten aineiden metabolismin, erilaisten biomolekyylien synteesi- ja hajotusreitit sekä syventää aineenvaihdunnan keskeisten käsitteiden ja mekanismien analysoimista. Aineenvaihdunnan reaktioiteita, jotka on käsitelty erillisinä, opitaan yhdistämään toisiinsa verkostoksi ja syvennetään aineenvaihdunnan säätelyn merkitystä. Opintojaksolla käsitellään myös reaktioiteiden kemiallisia mekanismeja sekä aineenvaihdunnan erikoispiirteitä, kuten kudosspesifisyyttä ja fysiologisten tilojen vaikutusta. Energia-aineenvaihdunnan osalta käsitellään myös fotosynteesi.
Järjestämistapa: Lähiopetus
Toteutustavat: luentoja 29h, soveltavia tehtäviä (työpajat) 27h, 4 työpajaraporttia, loppuentti. Läsnäolo työpajoissa pakollinen.

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat
Esitietovaatimukset: Aineenvaihdunta I
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Jatkuva arviointi (koti-tehtävät, työpajat), loppuentti Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: 1-5/hylätty
Vastuuhenkilö: Lauri Eklund
Työelämäyhteistyö: Ei
Lisätiedot: Opetuspaikka: Linnanmaa

740368A Radiokemia ja säteilyturvallisuus (5op)
Radiation and Safety

Opetuskieli: Suomi
Ajoitus: LuK 3. kl
Osaamistavoitteet: Kurssin suorittuaan opiskelija osaa selittää ionisoivan säteilyn luonteen-omaiset piirteet

- kertoa esimerkkejä ionisoivan säteilyn biologisista vaikutuksista
- työskennellä turvallisesti isotooppi-laboratoriossa
- tehdä yhteenvedon säteilytyöhön liittyvästä lainsäädännöstä ja säteilyturvaohjeista

Sisältö: Opintojakso koostuu luento-osista (radiokemia, säteilyn biologiset vaikutukset ja lakiosa) ja harjoitustyöistä. Radiokemian luennoilla käsitellään radioaktiivisen hajoamisen luonnetta, säteilytyyppejä, vuorovaikutusta materian kanssa sekä säteilyn biologisia vaikutuksia. Lakiosassa käydään läpi säteilylaki ja -asetus sekä soveltuvin osin säteilyturvaohjeet. Opintojaksoon liittyy laskuharjoituksia sekä harjoitustyökurssi, jolla opiskelijat perehdytetään avo- ja umpilähteiden käyttöön ja säteilyturvallisuuksiin. Kurssilla tutustutaan isotooppilaboratorioita koskeviin turvallisuus-määräyksiin sekä muutamaasi tyypillisiin säteilyn käyttötekniikoihin

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

tutkimustyössä. Luento-osan ja lakiosan suorittaminen vähintään arvosanalla 3/5 sekä harjoitustyökurssin suorittaminen antaa pätevyyden säteilylain (592/91) 18§:ssä tarkoitetun vastaavan johtajan tehtävään ja siihen rinnastettaviin tehtäviin säteilyn käytössä teollisuudessa, tutkimuksessa ja opetuksessa umpi- ja avolähteiden osalta. Tästä annetaan erillinen todistus

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Kurssi järjestetään yhdessä Fysikaalisten tieteiden laitoksen kanssa. Toteutus 26 h lu, 8 h laskuharjoituksia, 7 h laiteharjoituksia ja 40 h laboratorio-työskentelyä. Läsnaolo laite- ja laboratorioharjoituksissa pakollinen.

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Biokemian menetelmät I, Aineenvaihdunta I ja Molekyylibiologia I

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Luentomoniste, Säteilylaki ja -asetus sekä ST-ohjeet, Kurssimoniste: Isotooppitekniikan harjoitustyökurssi

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Laboratoriokurssi, loppuentti Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuhenkilö: Sakari Kellokumpu

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Luennot: Linna-
maa, laboratorio: Kontinkangas

740371A Fysiologinen biokemia (4op)
Physiological Biochemistry

Opetuskieli: English

Ajoitus: B.Sc. yr3 spring

Osaamistavoitteet: Aim of the course is to get students familiar with:
:Specific aspects of human biochemistry

- Structure, tasks and function of different organs

- Systemic and intracellular regulation of metabolism
- Functional and regulatory relations of different organs

Sisältö: Lectures include information about morphology, function and role in metabolism of adipose tissue, kidney, muscle tissue and cytoskeleton, alimentary system and liver. They also focus on structure of biomembranes, composition and function of endocrine system, hormone synthesis and signal transduction. Mechanisms of action of hormones (especially steroid hormones), their cell surface and intracellular receptors, second messengers and other regulatory molecules will be discussed.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 18 h lectures, 4 h seminars, and 10 h laboratory work. Seminars and laboratory work are compulsory.

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: Basic biochemistry, cellular and molecular biology

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Alternative course: 751323A Animal physiology, lectures 5 op

Oppimateriaali: Murray et al. Harpers' Illustrated Biochemistry (28 or 29 th edition)

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Kalervo Hiltunen

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Recommended optional course. Location of instruction: Kontinkangas

740376A Biokemian opinnäyte (LuK-tutkielma) (10op)

Essay (B.Sc. thesis)

Opetuskieli: Suomi

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Ajoitus: LuK, 3.sl

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa arvioida ja yhdistää eri kursseilla saamaansa käsitystä ja tietoja biokemiasta sekä osaa viestiä sekä suullisesti että kirjallisesti biokemistin työhön liittyvistä asioista ja tutkimuksista.

Sisältö: Opinnäytteen teema on perehdyttää opiskelijat tutkijan työhön, tutkia biokemiallista aihetta laatimalla siitä kirjallisuustutkielma, sekä laatia opinnäytteestä lisäksi populaari esitys haluamassaan muodossa. Opintojakso jakaantuu kahteen osaan. Kurssijaksossa perehdytään biokemian ajankohtaisiin tutkimuskohteisiin seminaarien ja keskustelujen muodossa. Valmiuksia tieteen esittämiseen ymmärrettävällä tavalla lisätään perehtymällä eri raportointitapoihin (artikkelit, tutkimussuunnitelmat, uutiset) ja harjoittelemalla niiden käyttöä huomioiden myös hyvä kieliasu. Samalla selvitetään tutkimustyön organisointi projekteiksi, joissa usein yhdistetään asiantuntemusta eri osa-alueilta. Toinen osa käsittelee tutkielman laatimisen opiskelijaa kiinnostavasta aiheesta. Omaan työtä varten opiskelija valitsee esille tulleiden asioiden pohjalta tai oman kiinnostuksensa perusteella aiheen. Kirjallisuuteen perehtyen opiskelija laatii aiheesta kirjallisuustutkielman ja valmistaa sen perusteella populaarin esityksen, joka voi olla esim. posterit, julkaisukäsikirjoitus, verkkosivusto, esitelmä koulussa jne. Kurssi liittyy opintojaksoon Ruotsin kieli, jossa voidaan käyttää opiskelijoiden tuottamaa aineistoa oppimateriaalina. Kurssin lopuksi opiskelija kirjoittaa opinnäytteensä aiheesta kypsyysnäytteen (740377A, 0 op), jolla opiskelija osoittaa hallitsevansa sekä opinnäytteensä että äidinkieltänsä.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: n. 50 h luentoja, seminaareja, pienryhmätyöskentelyä ja harjoituksia, sekä lisäksi omatoimista opiskelua ja opiskelijoiden esityksiä.

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Kurssi on suunnattu LuK-tutkinnon viimeisen vuoden opiskelijoille

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Yhtäaikaan suositellaan suoritettavaksi 030005P Tiedonhankintakurssi

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luk-tutkielman laatiminen ja sen esittäminen Lue lisää [opintusuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Hyväksytyt/hylätyt

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opetuspaikka: Kontinkangas

740379A Johdatus immunologiaan (3op)

Introduction to immunology

Opetuskieli: Englanti

Ajoitus: LuK 3. sl tai FM 1.-2. sl

Osaamistavoitteet: After the course students will be able to identify, analyze and apply essential cellular molecules, components and mechanisms related to immunology, and complete their previous knowledge of molecular and cellular biology and protein chemistry with immunobiochemistry issues.

Sisältö: The course handles both un-specific and specific immune response mechanisms, antibody structure and diversity, antibody-based immunodiagnosics, as well as basics of virus biochemistry.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: Lectures (12 h), a written home exercise, and a final exam.

Kohderyhmä: Major and minor subject undergraduates

Esitietovaatimukset: Preliminary required courses: Molekyylibiologia I, Protein chemistry I and Solun biologia, or equivalent basic molecular biology, protein chemistry and cell biology studies.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Home exercise, final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: 1-5/hylätty
Vastuuhenkilö: Valerio Izzi
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: This module is the same as 743660S Introduction to immunology. Location of instruction: Kontinkangas campus.

740380A Virology (3op)

Virology

Opetuskieli: English
Ajoitus: BSc. yr3 spring (starts 2015)
Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: discuss the major groups of viruses and their infection and replication mechanisms

- present and discuss characteristic features of specific viruses and their relation to pathogenesis and immunity
- describe diagnostic methods and antiviral therapy

Sisältö: The course covers basic aspects of virology. The main emphasis will be made on viral infection, replication, transcription, proteinsynthesis, virological diagnostics, infection kinetics, defense against viruses, ways of infection, vaccination, and antiviral therapy. The course involves lectures 10h and 10h seminars where the students should be able to recapitulate major aspects of the taught material in 5-7 min presentations.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 24 h lectures and student presentations in seminars
Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: Cellular biology
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: 1-5/fail
Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann
Työelämäyhteistyö: Ei
Lisätiedot: This module is the same as Virology (743661S). Location of instruction: Kontinkangas

740381A Biochemical and biomedical innovation (2-5op)

Biochemical and biomedical innovation

Opetuskieli: English
Ajoitus: Can be taken by any BSc / MSc / PhD student
Osaamistavoitteet: The aim of the course is to get student familiar with: the core skill set required to recognize opportunities/needs and how to validate creative ideas

- the core skill set of searching patent databases
- the concepts of intellectual property rights (IPR)
- the concepts of how to pitch an idea

Sisältö: This module covers basic aspects of the key skills required for successful innovation in the field of biochemistry and molecular medicine. Concepts relating to how to recognize opportunities, how to recognize what is needed in the field, creative thinking, validating ideas and how to pitch ideas are covered as well as an introduction to intellectual property rights and patent searching. In addition to workshops/seminars (19 hours) the 5 ECTS version of course requires submission of an invention disclosure/proof of concept funding or submission of an entry to the biochemistry and molecular medicine innovation award.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 19 hours of lectures/workshops

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: None
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: For 2 ECTS participation in at least 70% of seminars/workshops. For 5 ECTS participation in at least 70% of the seminars/workshops plus submission of an invention disclosure / proof of concept funding application to the university (PhD students) or submission of an entry to the biochemistry and molecular medicine innovation award (BSc and MSc students).
Arviointiasteikko: Pass/fail
Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

740382A Orientation to biochemical work (0-6op)

Orientation to biochemical work

Opetuskieli: Suomi/englanti
Ajoitus: LuK 1v-3v
Osaamistavoitteet: After this course student has gained experience of practical work done in non-research group environment. Student is able to: demonstrate goal-oriented teamwork
• apply methods used in proper environment
• discuss the practical work done and reflect his knowledge
Sisältö: This module provides an introduction to non-research work in companies or other suitable environment. The work can be either full-time or part-time work, with 1.5op being awarded for each full-time week equivalent worked. A maximum of 6op can be awarded for working in one work placements. Each placement must be agreed in advance with the responsible person.
Järjestämistapa: Face to face teaching

Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: -
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Non-research work
Arviointiasteikko: Pass/fail
Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen
Työelämäyhteistyö: Yes
Lisätiedot: Optional course. The maximum sum of credits from courses 740382A and 740383A is 6 credits

740383A Orientation to research work (0-6op)

Orientation to research work

Opetuskieli: Suomi/englanti
Ajoitus: LuK 1v-3v
Osaamistavoitteet: Learning outcomes: After this course student has gained experience of practical work done in research groups. Student is able to: demonstrate goal-oriented teamwork
• apply methods used in proper environment
• discuss the practical work done and reflect his knowledge
Sisältö: This module provides an introduction to research work via the active integration of students into research groups and/or via one to two week advanced practical courses. The integration into groups can be either full-time or part-time research work, with 1.5op being awarded for each full-time week equivalent worked. A maximum of 6op can be awarded for working in one research group. The research groups do not need to be in the Faculty of biochemistry and molecular medicine, University of Oulu, but advance permission should be sought if the research group is not part of the University of Oulu.
Järjestämistapa: Face to face teaching
Kohderyhmä: Major students (BSc)

Esitietovaatimukset: -
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Research work
Arviointiasteikko: Pass/fail
Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen
Työelämäyhteistyö: Yes
Lisätiedot: Optional course. The maximum sum of credits from courses 740382A and 740383A is 6 credits.

Pakolliset ja suositeltavat sivuaineiden kurssit

030005P Tiedonhankintakurssi (1op)
Information Skills

Opetuskieli: Suomi
Ajoitus: Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, Biokemia 3. vsk syyslukukausi, Biologia 3. vsk syyslukukausi, Fysiikka ja matematiikka 3.vsk syyslukukausi, Geotieteet 3. vsk kevätlukukausi, Kemia 3. vsk syyslukukausi, Maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, Konetekniikka 3. vsk, Prosessi- ja ympäristötekniikka 2. vsk kevätlukukausi, Sähkö- ja tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, Tietojenkäsittelytiede 3. vsk, Tuotantotalous 3. vsk
Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät tiedonhankinnan prosessin eri vaiheet. He löytävät oman tieteenalansa keskeisimmät tietokannat ja hallitsevat tieteellisen tiedonhaun perustekniikat. Opiskelijat oppivat keinoja tiedonhaketulosten ja lähteiden kriittiseen arviointiin.
Sisältö: Tiedonhankintakurssin sisältönä on tieteellisen tiedon hankinta, tiedonhakuprosessi, oman tieteenalan keskeisimmät tiedonlähteet sekä tiedonhaun ja lähteiden arviointi.
Järjestämistapa: Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset,

omatoimisesti suoritettava lopputehtävä
Toteutustavat: ohjattuja harjoituksia 8h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h
Kohderyhmä: Pakollinen kaikille teknillisen tiedekunnan, tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä arkkitehtuurin tiedekunnan opiskelijoille. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian ja maantieteen opiskelijoille. Vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

Esitietovaatimukset: -
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: <http://www.kirjasto oulu.fi/index.php?id=1056> verkkoppimateriaali <https://wiki oulu.fi/display/030005P>
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista. Lue lisää [opinto-suoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: hyväksytty/hylätty
Vastuuhenkilö: Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi
Työelämäyhteistyö: -
Lisätiedot: -

040911S Eläinten käyttäminen tutkimuksessa - kurssi toimenpiteiden suorittajalle (3op)
Using animals in research - carrying out procedures

750121P Solubiologia (5op)
Cell biology

Opetuskieli: Suomi.
Ajoitus: LuK-tutkinto 1. sl.
Osaamistavoitteet: Opintojaksolle osallistuva opiskelija osaa määritellä solutason rakenteet, toiminnan mekanismit

Biokemian ja molekyyliääkätieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

ja niitä ylläpitävän geneettisen järjestelmän erityispiirteet, osaa luokitella kasvi- ja eläinsolujen ominaispiirteet ja tunnistaa solu- ja molekyyli-tason merkityksen biologisten että biokemiallisten ilmiöiden selittäjänä.

Sisältö: Tällä opintojaksolla perehdytään solujen saloihin. Viime vuosina erityisesti molekyylibiologian menetelmien ja mikroskooppistekniikoiden kehittyminen on lisännyt tietouttamme soluista ja niiden sosiaalisista vuorovaikutuksista. Tällä hetkellä solubiologia on eräs tutkituimmista biologian aloista. **Eläintieteen osuudessa** käsitellään solubiologian historiaa, tutkimusmenetelmiä ja solun kemiaa. Nämä suoritetaan ns. kotitenttinä. Kemiaallisiin sidoksiin ja makromolekyylien ominaisuuksiin perehtyminen auttaa ymmärtämään, miten suuret molekyylit voivat mahtua pieneen soluun tai soluorganelliin, miten auringon sisältämä valoenergia muuttuu kemialliseksi energiaksi, miten korkeaanergisiä yhdisteitä syntyy mitokondrioissa tai miten muut solun organellit hyödyntävät energiaa. Solun ja soluorganellien rakennetta tarkastellaan toiminnallisesta näkökulmasta monien fysiologisten esimerkkien avulla. Solukalvon, kalvorakenteiden ja ionikanavien toimintaan perehtymällä opitaan ymmärtämään, miten kemialliset yhdisteet tai viestit siirtyvät soluun, kulkevat solun sisällä, soluorganellien välillä, käynnistävät synteesi- tai hajottamisprosesseja tai miten signaalit välittyvät solusta toiseen. Lisäksi käsitellään solujen tukirakenteita ja solujen kiinnittymistä toisiinsa, proteiinisynteesiä ja proteiinien hajoamista, kantasoluja ja solujen erilaistumista ja ns. ohjelmoitua solukuolemaa. Erilaistuneista soluista perehdytään mm. lihas- ja hermosolujen toimintaan. **Kasvibiologian osuudessa** perehdytään kasvisolujen ja soluorganellien kemiallisiin, rakenteellisiin ja molekyyli-tason erityispiirteisiin ja tehtäviin.

Maapallon elämän kannalta äärimmäisen oleellista on kasvisolujen kloroplastien kyky yhteyttää eli auringon valoenergian avulla hallitusti muuttaa epäorgaanisia yhdisteitä orgaanisiksi ja samalla tuottaa happea. Kasvisolut kierrättävät ja varastoivat tuottamiaan yhdisteitä ja soluissa on käynnissä jatkuva hajotus- ja synteesisprosessi. Solujen elinkaarta syntymästä solukuolemaan säätelevät ja välittävät monet sisäiset ja ulkoiset tekijät, mutta kasvisolujen totipotentsuudesta johtuen erilaistunut solu voi palautua alkuperäiseen tilaan tai solukuolemaan johtava prosessi voidaan peruuttaa. **Genetiikan osuudessa** tarkastellaan, miksi perinnöllinen informaatio karttuu juuri meidän tuntemassa olo-muodossa eli DNA-molekyyliissä, miten DNA siirtyy solujen toimesta kromosomeina sukupolvesta toiseen ja miten se luonnonvalinnan vaikuttaessa on runsastunut, rikastunut ja monipuolistunut. Iskusanat: DNA-RNA-proteiinit, solu jatkumona, tuma, mitokondriot ja kloroplastit, kromosomit, mitoosi, meioosi.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 50 h lu, sisältää eläintieteen, genetiikan ja kasvibiologian osuuden, lukion biologian ja kemian tietojen täydentämistä kotityönä ja itseopiskelua oppikirjan ja verkkotuen avulla. Kunkin osuuden jälkeen on välikoe, mutta opintojakson voi suorittaa vain kokonaisuutena eli opintojakson osasuorituksista ei saa opintopisteitä Oodiin.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen, BOK: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Hyvät perustiedot lukion biologiasta ja erityisesti kemiasta edistävät oppimista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Solubiologia vaaditaan edeltävänä suoritukseksi seuraaville kursseille: Kehitysbiologia-histologia, luennot (755320A), Eläinfysiologia luennot (755323A), Kasvibiologian perusteet (756346A) ja Genetiikan perusteiden luennot (757109P).

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Kurssi antaa valmiuksia myös molekyyli-biologian ja biokemian opiskeluun.

Oppimateriaali: Oheislukemistona soveltuvien osien Campbell ym. 2014: Biology: a global approach (10e), Pearson, 1350 s. 978-1-292-00865-3, Alberts, B. ym. 2014: Molecular Biology of the Cell (6e), Garland Science Publishing, London, 1464 s. ISBN: 9780815345244 (tai Lodish ym. 2012: Molecular Cell Biology (7e), Freeman, 973 s. ISBN-10: 1-4292-3413-X), Heino J. & Vuento M. 2014: Biokemian ja solubiologian perusteet (3. painos) WSOY Pro Oy, Helsinki, Jones R. ym. 2013: The molecular life of plants. Wiley-Blackwell, 742 s. ISBN : 978-0-470-87012-9. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kolme osatenttiä. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty. Opintojakson arvosana osatenttien keskiarvona.

Vastuuhenkilö: Henrika Honkanen, Helmi Kuittinen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755320A Kehitysbiologia-histologia, luennot (5op)

Developmental biology-histology, lectures

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson kehitysbiologia-osan suoritettuaan opiskelija osaa nimetä alkionkehityksen tärkeimmät tapahtumat sekä kuvata niihin liittyvät rakenteelliset muutokset selkärangkaisilla eläimillä. Opiskelija osaa lisäksi kuvata yksilönkehitykseen liittyvien geenien toiminnan säätelyn periaatteet. Histologia-osan suoritettuaan opiskelija pystyy kuvaamaan eri kudostyyppit ja tär-

keimpien elinten mikroskooppisen rakenteen sekä tunnistamaan kudostyyppit ja elimet mikroskooppisista preparaateista.

Sisältö: Motto: "It is not birth, marriage, or death, but gastrulation, which is truly the most important time in your life." (Lewis Wolpert 1986). Kehitysbiologiassa käydään läpi sukupuolisolujen kehittyminen, hedelmöittyminen, alkiokerrosten synty (gastrulaatio), induktiotapahtumat, signaalimolekyylit ja tärkeimpien kudosten ja elinten erilaistuminen toimiviksi rakenteiksi (organogeneesi). Histologiassa käydään ensin läpi kudostyyppit, niiden solutyyppit ja väliaineen komponentit. Sen jälkeen perehdytään eri elinten ja elinjärjestelmien mikroskooppiseen rakenteeseen ja niiden kudostyyppikoostumukseen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 38 h lu, 4 itseopiskelutehtävää ja kaksi tenttiä.

Kohderyhmä: BIOL pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opin-tona vaaditaan kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Luentomuistiinpanot, luentorungot. Oheislukemistona: Sariola, Frilander ym., Solusta yksilöksi: Kehitysbiologia, Duodecim, Helsinki 2003; Gilbert: Developmental Biology, Sinauer Press, 6. painos 2000, tai uudempi; Young & Heath: Wheater's Functional Histology, Churchill Livingstone, 4. painos 2000, tai uudempi. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 lu-entokuulustelua. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755323A Eläinfysiologia luennot

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

(5op)

Animal physiology lectures

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa eläinten elintoiminnoista ja niiden säätelystä sekä arvioida ihmisen terveyteen ja sairauksiin liittyvistä taustatekijöistä.

Sisältö: Kurssilla perehdytään eläinten keskeisiin fysiologisiin järjestelmiin (hermosto, lihaksisto, verenkierto, ravitus, aineenvaihdunta, immuunijärjestelmä, hormonit ja lisääntymisfysiologia).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 50 h lu ja omakohtaista opiskelua, välikuulustelut, kotiesseet, tentti.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Eläinfysiologia, harjoitukset (755327A) Vertaileva eläinfysiologia (751x84A/S) ja Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

Oppimateriaali: Reece, J.B. Urry, L.A. Cain, M.L., Wasserman, S.A. Minorsky, P.V. & Jackson R.B. 2011: Campbell Biology (9. painos). Pearson, Global Edition, 1309 s., soveltuvin osin. Luentomateriaali. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotiesseet ja loppukuulustelu. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755327A Eläinfysiologian harjoitukset (5op)

Animal physiology exercises

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. sl.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa käyttää yksinkertaisia eläinfysiologisia tutkimusmenetelmiä ja osaa laatia pienimuotoisia koejärjestelyjä.

Sisältö: Laboratorioharjoituksissa perehdytään fysiologian perusproblematiikkaan käytännössä yksinkertaisilla koejärjestelyillä ja tietokoneavusteisten mittausten avulla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 32 h laboratorioharj., tentti.

Kohderyhmä: BT: pakollinen, AObt: vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina kurssin Solubiologia (750121P) ja Eläinfysiologian luentojen (755323A) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Vertaileva eläinfysiologia (751x84A/S) ja Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

Oppimateriaali: Eläinfysiologian harjoitustyömoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: N.N.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757122P Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille (3op)

Concepts of genetics for biochemists

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Tunnistaa ja muistaa genetiikan peruskäsitteitä mendelillisellä ja molekyyllitasolla.

Sisältö: 1. osa mendelinen genetiikka, mukaan luettuna kvantitatiivisen ja populaatiogenetiikan alkeet 3. osa valikoituja aiheita kehitysgenetiikan ja ter-

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

veyden sekä sairauksien genetiikan alueilta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lu ja sem 30 h, 83 h itsenäistä opiskelua, te.

Kohderyhmä: BLOK: osat 1 ja 3 3 op.

Esitietovaatimukset: Edellytyksenä kurssille on Solubiologian (750121P) suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Kurssi on edellytyksenä kaikille genetiikan opinnoille.

Oppimateriaali: Aineistot Optimassa. Oppikirjat Klug et al. 2012. Concepts of Genetics (10. ed). Pearson, 896 s. Alberts, B. ym. 2008: Molecular Biology of the Cell (5 th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s. ISBN: 0815341059. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotehtävät, kotitentit, luentopäiväkirja, tentit. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Outi Savolainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

780116P Johdatus orgaaniseen kemiaan (5op)

Introduction to Organic Chemistry

Opetuskieli: Suomi. Kirjaintena myös englanniksi.

Ajoitus: 1. vuosi, syys- ja kevätlukukausi

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää orgaanisen kemian perusteita, peruskäsitteitä ja terminologiaa sekä kuvata niillä orgaanisen kemian ilmiöitä. Hän osaa nimetä orgaanisten yhdisteiden rakenteita, selittää ominaisuuksia ja päätellä perusreaktityyppejä ja ratkaista niiden mekanismeja.

Sisältö: Orgaanisten yhdisteiden perus-

tyypit ja niiden ominaisuuksia, perusreaktioita (ad-ditio, eliminaatio, substitutio, elektrofiilinen aromaattinen substitutio), reaktiosovellutuksia, stereokemian alkeet sekä keskeiset reaktiomekanismityypit.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 40 tuntia luento-opetusta, 10 tuntia harjoituksia, 84 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä: Biokemia, kemia, kemian ai-neenopettaja, biologia, prosessiteknikka, ympäristötekniikka, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Fysikaaliset tieteet, fysiikka, geologia, maantiede, matematiikka, valinnainen.

Esitietovaatimukset: Lukion kemian kurssit

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Opinto-jakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali: Hart, H.: Organic Chemistry: A Short Course, 10. tai uudempi painos, Houghton Mifflin, Boston, 1999; Hart, H. ja Hart, D.: Study Guide & Solutions Book, Organic Chemistry: A Short Course, 10. painos tai uudempi, Houghton Mifflin, Boston, 1999. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 välikoetta tai 1 loppuklauselu Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuhenkilö: Johanna Kärkkäinen

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Ei

780117P Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (5op)

General and Inorganic Chemistry A

Opetuskieli: Suomi

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Ajoitus: 1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa luokitella kemian perus-ilmioita ja laskea yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason tehtäviä.

Sisältö: Kemian peruskäsitteet, kemiallinen kaava, reaktio ja reaktioyhtälö, haptuminen ja pelkistyminen, stoikiometria, kaasut, kemiallinen tasapaino, happo-emästasapaino, tasapainot niukka-liukoisten suolojen vesiliuoksissa

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 32 tuntia luentoja + sovellu-tuksia, 20 tuntia laskuharjoituksia, 82 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä: Biokemia, kemia, kemian ai-noonopettaja, 25 op:n sivuaineopinto-koko-naisuus, pakollinen. Fysikaaliset tie-teet, matematiikka, vaihtoehtoinen

Esitietovaatimukset: Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä opintojakso sisältää osia aiem-mista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen ke-mia II. Jos opiskelija on suorittanut näistä vain toisen, on hänen suo-ritet-tava kokonaisuus (10 op) uusien vaati-musten mukaan. Vanha suoritus perutaan. Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjel-massa ollutta opin-tojaksoa 780113P Johda-tus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemi-aan suoritus. Tämä opintojakso sisältää osia myös opin-tojakson 780109P Ke-mian perusteet sisäl-löistä. Näin ollen jos opiskelija suorittaa myös tämän opin-tojakson, perutaan opinto-jakson 780109P Kemian perusteet suoritus.

Oppimateriaali: Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: Gen-eral Chemistry: Principles and Mod-ern Ap-plications, 10. painos (myös 7., 8.

ja 9. painos), Pearson Canada Inc., To-ronto, 2011. Kappaleet 1-6, 15-18. Kurs-sikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 välikoetta tai 1 loppukuu-lustelu Lue li-sää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yli-opiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Opintojaksolla käy-tetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkit-see hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö: N.N.

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin!

780118P Yleinen ja epäorgaaninen ke-mia B (5op)

General and Inorganic Chemistry B

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: 1. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet: Opintojakson suori-tettuaan opiskelija osaa luokitella ke-mian perus-ilmioita ja laskea yleisen ja epäorgaanisen kemian perustason teh-täviä.

Sisältö: Termokemia,reaktiokinetiikka, sähkökemia, atomin rakenne, jaksollin-nen järjestelmä, kemiallinen sidos, hei-kot sidokset.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 36 tuntia luentoja + so-vellu-tuksia, 22 tuntia laskuharjoituksia, 76 tuntia itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä: Biokemia, kemia, kemian ai-noonopettaja, 25 op:n sivuaineopinto-koko-naisuus, pakollinen. Fysikaaliset tie-teet, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Lukion kemian koko oppimäärä (vähintään 5 kurssia)

Yhteydet muihin opintojaksoihin:

Tämä opintojakso sisältää osia aiem-mista opintokokonaisuuksista 780114P Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja 780115P Yleinen ja epäorgaaninen ke-mia II. Jos opiskelija on suorittanut

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

näistä vain toisen, on hänen suoritettava kokonaisuus (10 op) uusien vaati-musten mukaan. Vanha suoritus perutaan. Tämä opintojakso on osa aiemmin opetusohjel-massa ollutta opintojaksoa 780113P Johdatus kemiaan 12 op. Näin ollen jos opiskelija on suorittanut myös tämän opintojakson, perutaan opintojakson 780113P Johdatus kemiaan suoritus.

Oppimateriaali: Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. ja Bissonnette, C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications, 10. painos (myös 7., 8. ja 9. painos), Pearson Canada Inc., Toronto, 2011. Kappaleet 7-12.1, 12.5-12.7, 14, 19-20. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 välikoetta tai 1 loppukuu-lustelu Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö: N.N.

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Katso kohta Yhteydet muihin opintojaksoihin!

780119P Johdatus analyttiseen kemiaan (5op)

Introduction to Analytical Chemistry

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: 2. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kuvata pääpiirteissään kemiallisen analyysin eri vaiheet (mukaan lukien näytteenoton) ja perusanalyttisten menetelmien periaatteet. Opintojakson jälkeen opiskelija pystyy myös arvioimaan analyysituloksen luotettavuuteen vaikuttavia tärkeimpiä tekijöitä ja ilmoittamaan analyysituloksen siten, että tulokseen liittyvä epävarmuus on huomioitu. Lisäksi opiskelija

osaa käsitellä laskennallisesti yksinkertaisia kemiallisia reaktioita ja tasapainoja, joihin kurssilla tarkasteltavat erotus- ja analyysi-menetelmät perustuvat.

Sisältö: Kemiallisen analyysin eri vaiheet ja tulosten käsittely, kemiallinen tasapaino ja erotusmenetelmät, gravimetria, titrimetria, spektrofotometria.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 30 tuntia luentoja + 20 tuntia harjoituksia ja 84 tuntia omaa opiskelua

Kohderyhmä: Kemia, kemian aineenopettaja, 25 op:n sivuaineopintokokonaisuus, pakollinen. Biokemia, matemaatiikka, fysiikka, valinnainen.

Esitietovaatimukset: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Kemian perusteet (780109P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Opinto-jakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali: Saarinen, H. ja Lajunen, L.H.J.: Analyttisen kemian perusteet, Oulun yliopistopaino, 2004. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa [tästä linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 välikoetta tai 1 loppukuu-lustelu

Arviointiasteikko: Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö: Paavo Perämäki

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Ei

780123P Kemian perustyöt (5op)

Introductory Laboratory Works in Chemistry

Opetuskieli: Suomi

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Ajoitus: 1. vuosi, syys- tai kevätlukukausi

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa työskennellä laboratoriossa työturvallisuusohjeiden mukaisesti ja kykenee noudattamaan annettuja työohjeita. Opiskelija tuntee ja käyttää kommunikoinnissa perustöiden laboratorioterminologiaa ja osaa työskennellä ryhmässä. Hän tunnistaa ja osaa nimetä sekä käyttää peruslaboratoriovälineitä tarkoituksenmukaisesti ja suunnitella omaa työtään. Hän osaa hyödyntää keskeisiä kemian työ- ja määritysmenetelmiä annetuissa tehtävissä. Opiskelija osaa pitää työskentelytään laboratoriopäiväkirjaa ja raportoida kirjallisesti tutkimustuloksiaan.

Sisältö: Työturvallisuus ja keskeiset kemian laboratoriossa käytettävät välineet. Työ- ja määritysmenetelmät sekä niiden teoreettista taustaa. Määritys-menettelyyn liittyviä lasku- ja harjoitustehtäviä. Raportin ja työpäiväkirjan laatiminen.

Järjestämistapa: Ohjattu laboratoriotyöskentely, itsenäisesti suoritettavat esi-, lasku- ja harjoitustehtävät sekä oppimispäiväkirjan kirjoitus.

Toteutustavat: Työturvallisuusluento 2 h, 40 h laboratoriotöitä + demonstraatioita, 92 h itsenäistä opiskelua.

Kohderyhmä: Biokemia, prosessiteknikka, ympäristötekniikka, aineenopettajat 25 op:n sivuaineopintokokoonaisuus, pakollinen. Fysiikka, geologia, matematiikka, vaihtoehtoinen.

Esitetövaatimukset: Kemian perusta (780120P, 5 op) tai Kemian perusteet (780109P, 4 op) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) tai Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P, 6 op). Kurssille voi osallistua myös mikäli osallistuu em. opintojaksoille kurssin aikana. Kurssin alussa pidettävälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kemian perusta (780120P, 5 op), Kemian

perusteet (780109P, 4 op), Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P, 5 op) ja Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P 5 op).

Oppimateriaali: Moniste: Kemian perustyöt 780123P.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Opin-tojakson hyväksyminen perustuu hyväksyttävästi tehtyihin esitehtäviin, laboratoriotöihin, niihin liittyviin lasku- ja harjoitustehtäviin, oppimispäiväkirjojen kirjoittamiseen sekä loppukuvusteluun. Työt ja loppukuvustelu on suoritettava kahden seuraavan lukukauden kuluessa kurssin aloittamisesta. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: hyväksytty/ hylätty

Vastuuhenkilö: Teija Kangas

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Laboratoriotöihin liittyvälle työturvallisuusluennolle osallistuminen on pakollista. Työvuoron esitehtävien tulee olla tehtynä ennen työvuorolle osallistumista ja oppimispäiväkirjojen kirjoitettuna määräajassa. Työselostus on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

781305A Orgaaninen kemia I (5op)

Organic Chemistry I

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: 2. vuosi, syyslukukausi

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa tärkeimpien orgaanisten reaktioiden kuten nukleofiilisen substituutioreaktion reaktiomekanismien taustat ja orgaanisten yhdisteiden orbitaalitason sidosteorian. Hän osaa kuvata orgaanisten yhdisteiden erilaisia konformaatioita ja stereokemiala.

Sisältö: Mm. kemiallinen sidos, konformaatioanalyysi, nukleofiilinen substituutio sekä stereokemian alkeet.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 40 tuntia luentoja, 94

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

tuntia itseopiskelua

Kohderyhmä: Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivu-aineopintokokonaisuudessa pakollinen.

Esitietovaatimukset: Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P) ja opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) TAI vanhan opetussuunnitelman (ennen 1.8.2015) mukaiset opintojaksot: Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P) ja opintojaksot Yleinen ja epäorgaaninen kemia I (780114P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780115P), tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Opintojakso on itsenäinen kokonaisuus eikä edellytä muita samanaikaisesti suoritettavia opintoja.

Oppimateriaali: Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 ja Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2. painos, 2012. Kurssikirjojen saatavuuden voit tarkistaa tästä [linkistä](#).

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 välikoetta tai 1 loppukoe-lustelu Lue lisää [opintosuoritusten arvioelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuhenkilö: N.N.

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Ei

781307A Orgaanisen kemian laboratorioharjoitukset I (5op)

Laboratory Course I in Organic Chemistry

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: 2. syyslukukausi

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa suorittaa laboratoriomittakaavaisia orgaanisia synteesejä ohjattuna käyttäen keskeisiä synteesimenetelmiä ja hän osaa laatia raportin tekemästään synteesisistä. Opiskelija osaa toimia laboratoriossa turvallisuusnäkökulmat huomioiden. Lisäksi opiskelija osaa käyttää tärkeimpiä analyysimenetelmiä syntetisoimiensa yhdisteiden analysoimiseksi.

Sisältö: Viisi synteesiä, joiden parissa opitaan orgaanisen kemian keskeisimpiä työmenetelmiä kuten tislauksen, nestenesteytys, uudelleen kiteytyminen ja TLC-analyysi.

Järjestämistapa: Lähiopetus laboratoriossa

Toteutustavat: 4 h työtapa-luentoja (pakollinen läsnäolo), ohjattua itsenäistä laboratoriotyöskentelyä 52 h, itsenäistä opiskelua ja raportointia 78 h

Kohderyhmä: Kemia, kemian aineenopettaja, pakollinen. Kemian 60 op:n sivu-aineopintokokonaisuudessa vaihtoehtoinen. Biokemia, valinnainen.

Esitietovaatimukset: Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (780117P) ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia B (780118P) sekä Johdatus orgaaniseen kemiaan (780116P). Kemian perustyöt (780123P/780127P) suoritettu. TAI vanhempien opetussuunnitelmien mukaiset opintojaksot: Yleinen ja epäorgaaninen kemia I ja Yleinen ja epäorgaaninen kemia II (780114P ja 780115P) tai Johdatus kemiaan (780113P) tai Johdatus fysikaaliseen kemiaan (780101P) ja Johdatus epäorgaaniseen kemiaan (780102P) tai opintojakso Kemian perusteet (780109P) sekä Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P tai 780112P). Kemian perustyöt (780122P) suoritettu.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Opintojakson Orgaaninen kemia I (781305A) luento-opetukseen osallistuminen samanaikaisesti.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Oppimateriaali: Sama kirja kuin luentokursilla sekä harjoitustyömoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Työ, työselostukset ja raportit sekä alkukuvastelu hyväksytysti suoritettu. Työt on tehtävä kahden seuraavan lukuvuoden kuluessa opintojakson aloituksesta.

Arviointiasteikko: Opintojaksolla käytetään numeerista arviointiasteikkoa 0-5. Numeerisessa asteikossa nolla merkitsee hylättyä suoritusta.

Vastuuhenkilö: Juha Heiskanen

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Työselostukset on palautettava määräaikaan mennessä, muussa tapauksessa työn joutuu tekemään uudelleen.

806118P Johdatus tilastotieteeseen (5op)

Introduction to Statistics

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: 3. periodi

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa - tarkastella havaintoaineiston hankintaan vaikuttavia tekijöitä kuten arvioida kohteena olevan tutkimuksen otantaa ja muuttujien mittaamista - kuvailla saatua aineistoa tarkoitukseen soveltuvien menetelmien avulla (taulukot, graafiset esitykset, tunnusluvut) - arvioida otoskoon vaikutusta virhemarginaaliin esimerkiksi gallupien ja markkinatutkimusten osalta - tulkita tilastollisen ohjelmiston tulostusta.

Sisältö: - havaintoaineiston hankinta mm. otanta - muuttujat ja niiden mittaaminen - aineistolle sopivien kuvailevien menetelmien valinta ja niiden toteuttaminen: taulukot, kuvat ja tunnusluvut - suhteellisen osuuden ja jatkuvan muuttujan odotusarvon virhemarginaalin laskeminen ja otoskoon vaikutus virhemarginaaliin - tilastolukutaito: taulukoiden ja kuvioiden tulkinta, gallup tulosten kriittinen tarkastelu - aineistojen yksinkertainen analyysi tilastollista ohjelmistoa käyttäen

ja saatujen tulosten tulkinta

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Ohjattuja opetustilanteita 50 h, jotka sisältävät luentoja ja harjoituksia, joista osa on mikroluokassa. Itsenäistä työskentelyä 83 h.

Kohderyhmä: Monien eri koulutusohjelmien opiskelijat, sopiva opintovuosi riippuu koulutusohjelmasta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa tilastotieteen muihin opintojaksoihin.

Oppimateriaali: Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Välikokeet/Loppukoe ja mahdollinen harjoitustyö.

Arviointiasteikko: Hylätty, 1-5

Vastuuhenkilö: Jari Päckilä

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: -

806119P Tilastotieteen jatkokurssi (5op)

A Second Course in Statistics

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: 4. periodi

Osaamistavoitteet: Kurssin suorittamisen jälkeen opiskelija osaa - analysoida jatkuvaa ja luokitettua vastemuuttujaa tavallisimmassa tutkimusasetelmassa - arvioida tieteellisiä artikkeleita kriittisesti - toteuttaa ja tulkita analyysejä kurssin sovelluskohteissa tilastollisella ohjelmistolla.

Sisältö: - Kurssilla laajennetaan ja syvennetään valmiuksia tehdä tilastollisia analyysejä tavanomaisten kokeellisten ja epäkokeellisten tutkimusaineistojen havaintoaineistoista - tilastolukutaidon syventäminen tieteellisiin artikkeleiden, joissa on käytetty kvantitatiivisia menetelmiä

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Ohjattuja opetustilanteita 50 h, jotka sisältävät luentoja ja harjoituksia, joista osa on mikroluokassa. Itsenäistä työskentelyä 83 h.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Kohderyhmä: Sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Esitietona suositellaan, että joko opintojakso 806118P Johdatus tilastotieteeseen tai 806116P Tilastotiedettä kauppatieteilijöille on suoritettuna.

Yhteydet muihin opintoihin: Kurssin jälkeen on mahdollista jatkaa muihin tilastotieteen opintoihin.

Oppimateriaali: Luentomoniste

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Välikokeet/Loppukoe ja mahdollinen harjoitustyö.

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

Vastuhenkilö: Jari Päckilä

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: -

901050Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (BMTK) (1op)

Second Official Language (Swedish),
Written Skills

Taitotaso: B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

Asema: Pakollinen opintojakso. Opintojakso on tarkoitettu niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä suomen kielellä. Kielitaito vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa (Laki 424/03 ja asetus 481/03). Kurssi sisältää myös opintojakson 901051Y, suullinen kielitaito, Biokemian ja molekyyli lääketieteen tdk, 2 op.

Lähtötasovaatimus: Riittävä lähtötaso on lukion päästötodistuksen arvosana 7 tai yo-arvosana A-L TAI IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 JA hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa. Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun

opiskelun (901028Y På väg 1-3 op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi. Katso kohta [Lähtötasovaatimus](#). Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa pääainekohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen verkkosivulta www oulu.fi/kielikoulutus > Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > Ruotsin lähtötaso.

Opetuskieli: Ruotsi

Ajoitus: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Osaamistavoitteet: Opiskelija saavuttaa sellaisen ruotsin kielen taidon, jota tarvitaan oman alan työtehtävissä. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa toimia työelämän tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Opiskelija ymmärtää oman alansa puhuttua kieltä, osaa puhua ruotsia työelämän eri tilanteissa, pystyy lukemaan oman alansa tekstejä sekä kirjoittamaan työtehtäviinsä liittyviä tekstejä. Hänellä on valmius kehittää omaa kielitaitoaan autenttisissa kielenkäyttötilanteissa.

Sisältö: Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemää oman alan ruotsin kielen taitoa. Erityishuomio kohdistuu akateemisen ja oman alan käsitteistön ja terminologian hallintaan. Esiintymistaidon harjoittelua. Suullisen kielenkäytön tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja. Kuuntelutehtäviä, ajankohtaisia oman alan tekstejä, omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä ja Optimatehtäviä.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 36 oppituntia lähiopetusta ja Optimatyöskentelyä (2 x 90 min./viikko) ja niihin liittyvät valmistavat harjoitukset, itseohjattu opiskelu.

Kohderyhmä: Biokemian opiskelijat

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Esitietovaatimukset: Ks. Lähtötaso

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oppimateriaali on Optimassa. Kontaktitunneilla suositellaan käytettäväksi ensisijaisesti tablettia tai kannettavaa tietokonetta. Opiskelija voi halutessaan tulostaa materiaalin omakustanteisesti.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Kurssiin kuuluu suullisen arviointi ja kirjallisen kielitaidon testaus. Suullisen kielitaidon arvosana perustuu opiskelijan keskustelujen, esitelmien ja keskustelualustusten jatkuvaan arviointiin. Kirjallinen arvosana perustuu loppukokeeseen ja kurssin aikana kirjoitettuihin raportteihin ym. tekstiharjoituksiin. **Vaihtoehtoiset suoritustavat:**

Vaihtoehtoiset suoritustavat

Aiempien opintojen hyväksilukeminen
**Ruotsin korvaaminen loppuko-
keella** Lue lisää **opintosuoritusten ar-
vostelusta** yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006). Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tyydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. Katso tarkemmin Kieli- ja viestintäkoulutuksen [www-sivuilta](http://www.sivuilla) www oulu.fi/kielikoulutus kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi > arviointikriteerit.)

Vastuuhenkilö: Yliopisto-opettaja
Hanna-Leena Ainonen

Työelämäyhteistyö: -

Lisätiedot: Ilmoittaudutaan vain opintojaksolle **901050Y Ruotsin kieli, kirjallinen kielitaito, Biokemian ja molekyyli lääketieteen tdk 1 op.** Mikäli opiskelija

on vapautettu ruotsin opinnoista jo peruskoulussa, tulee hänen hakea vastaava vapautus tiedekunnasta.

901051Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (BMTK) (2op)

Second Official Language (Swedish), Oral Skills

Asema: ks. [901050Y](#) Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito

902100Y English for Biochemists 1 (3op)

English for Biochemists 1

Taitotaso: CEFR B2 - C1 for Reading, Speaking and Listening

Asema: Compulsory for all 1st year biochemistry students unless you have received the grade "L" or "E" in the Finnish matriculation exam, in which case you can be exempted for some of the course.

Lähtötasovaatimus: English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills acquired otherwise.

Opetuskieli: English

Ajoitus: 1st year autumn and spring term

Osaamistavoitteet: The aim of this course is to develop reading and listening comprehension skills and oral/aural fluency of participants, and their familiarity with discipline-specific vocabulary. By the end of the course students will be familiar with various reading strategies for different purposes

- be able to apply personalised vocabulary-learning techniques
- demonstrate effective note-taking techniques and the ability to summarise when working with texts
- have demonstrated lecture listening and note-taking skills in field-related situations

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

- be able to present field-related subjects and use appropriate field-related vocabulary
- be able to defend a position in a debate
- have demonstrated the ability to participate in pair work communication and small group discussions.

Sisältö: Core skills practiced on this course are the following:

EfB 1a: reading in order to understand biochemistry texts, textbooks and research articles; applying different reading strategies to extract global or detailed information according to the reading purpose; understanding word formation in order to expand vocabulary, both general scientific and field-specific; understanding basic grammatical structures of scientific English as well as text structure and cohesion markers for improved comprehension.

EfB 1b: practicing oral/aural skills relevant to studying at university level (lecture listening), taking part in the scientific community using professional vocabulary and demonstrating field-related knowledge (discussions, laboratory work, debating).

Järjestämistapa: Contact teaching and on-line self-study elements

Toteutustavat: See Sisältö

Kohderyhmä: 1st year Biochemistry students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: 902101Y English for Biochemists 2

Oppimateriaali: Course materials will be provided by the teacher in electronic form in Optima, for students to download and bring to class.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Evaluation is based on assessment of active participation in class and the completion of end-term test and participating in small group tutoring for debate. Lue lisää [opintosuoritusten arviolusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Pass/fail

Vastuhenkilö: Eva Braidwood

Työelämäyhteistyö: -

Lisätiedot: -

SIVUAINEOPISKELIJOILLE TARJOITETUT KURSSIT

740147P Biomolecules for Bioscientists (8op)

Biomolecules for Bioscientists

Opetuskieli: English

Ajoitus: sl-kl

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: tell the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and describe the forces that modulate their function.

- apply information in the right context and evaluate it critically
- In addition, students on the 8op versions are able to work in the biochemical laboratory, are able to solve calculations and problems and are able to interpret the scientific data they generate

Sisältö: This module provides an overview of biochemistry, outlining the forces involved in biomolecule structure and the chemical structures and properties of polynucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids. There will also be an introduction to prebiotic evolution and a student debate on this subject. The module is arranged into lectures, workshops, a student debate and laboratory work. All of the exercises are in English. Both a final examination and continuous assessment will count towards the final mark

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

and attendance of some parts is compulsory.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 30 h lectures, 48 h lab., plus exercises

Kohderyhmä: Sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Mathews, van Holde & Ahern: Biochemistry, (3rd edition), published by Addison Wesley Longman, Inc. or equivalent

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, final examination Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: This module is the same as Biomolecules for Biochemists except that there is the option for one of the exercises to be in Finnish. Location of instruction: Lectures: Linnanmaa, laboratory: Kontinkangas

740148P Biomolecules (5op)

Biomolecules

Opetuskieli: English

Ajoitus: sl-kl

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: tell the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and describe the forces that modulate their function.

- apply information in the right context and evaluate it critically

Sisältö: This module provides an overview of biochemistry, outlining the forces involved in biomolecule structure and the chemical structures and properties of polynucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids. There will also be an introduction to prebiotic evolution and a

student debate on this subject. The module is arranged into lectures and workshops. All of the exercises are in English. Both a final examination and continuous assessment will count towards the final mark and attendance of some parts is compulsory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 30 h lu, plus exercises

Kohderyhmä: Sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Mathews, van Holde & Ahern: Biochemistry, (3rd edition), published by Addison Wesley Longman, Inc. or equivalent

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, final examination Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: This module is the same as Biomolecules for Biochemists except that it contains no practical component. Location of instruction: Linnanmaa campus

740149P Aineenvaihdunta I (4op)

Metabolism I

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: kevät

Osaamistavoitteet: Opiskelija pystyy selittämään sekä aineenvaihdunnan rakentumisen pääperiaatteet että energia-aineenvaihdunnan yksityiskohtia sekä selittämään kuinka energia-aineenvaihdunta verkottuu biomolekyylien synteesien ja hajotuksen kanssa.

Sisältö: Opintojaksolla tutustutaan aineenvaihdunnan keskeisiin käsitteisiin ja mekanismeihin, reaktioiden järjestäytymiseen ja aineenvaihdunnan säätelyyn. Erityisesti käsitellään energia-aineenvaihduntaa: hiilihydraatit, rasva ja

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

hengitysketju. Yhdessä opintojakson Aineenvaihdunta II kanssa opiskelija saa hyvän yleiskäsityksen aineenvaihdunnan pääperiaatteista, järjestäytymisestä ja tutkimusmenetelmistä.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Luentoja 28 h, sovelta-
via tehtäviä (työpajat) 6h, loppuentti

Kohderyhmä: Sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists tai Biomolecules

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Jatkuvaa arviointia (ongelmatehtävät), loppuentti Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: -

Lisätiedot: Tämä opintojakso on sama kuin Aineenvaihdunta I (740146P), mutta se ei sisällä laboratorioharjoituksia. **Opetuspaikka:** Linnanmaa

740373A Molekyylibiologia I (4op)

Molecular Biology I

Opetuskieli: Suomi

Ajoitus: sl

Osaamistavoitteet: Suoritettuaan opintojakson opiskelija osaa selittää molekyylibiologian perusteet sekä nimetä nykyaikaisia molekyylibiologian menetelmiä biokemian alalla.

Sisältö: Kurssin tavoitteena on antaa valmiudet ymmärtää nykyaikaisia molekyylibiologian menetelmiä biokemian alalla. Kurssilla käsitellään geenien rakenne, DNA:n kahdentuminen, rekombinaatio, transkriptio ja translaatio. Kursilla opitaan teoreettisesti tavallisimmat yhdistelmä-DNA -tekniikoissa käytettävät menetelmät, kuten PCR, katkaisuentyymien käyttö, rekombinanttiplastidien valmistaminen ja DNA:n sekven-

sointi. Läsnaolo kurssin joissakin osissa pakollinen.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Toteutus 20 h lu, 4 h tietokoneharjoitus, opiskelijoiden teoreettisia harjoituksia, kotitehtävät.

Kohderyhmä: Sivuaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Mathews, CK, van Holde KT, Applins DR, Anthony-Cahill SJ: Biochemistry (4th edition). Vapaaehtoinen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotitehtävät 50 % ja loppuentti 50 %. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Mirva Saaranen ja Aki Manninen

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on sama kuin Molekyylibiologia I (740361A), mutta se ei sisällä harjoitustyöosiota. **Opetuspaikka:** Linnanmaa

740374A Mikrobiologia (3op)

Microbiology

Opetuskieli: English

Ajoitus: kl

Osaamistavoitteet: Learning outcomes: Upon successful completion students are able to: define the typical features of bacteria, archaea, fungi and virus and explain the diversity of different groups of microorganisms

- explain the basic aspects of microbial metabolism
- understand the basics of microbial growth, enrichment, culture and growth control both in the environment and in contained culture
- explain the essential roles of microorganisms in our environment
- apply their knowledge for the growth

and its control of standard laboratory microorganisms

- have a basic understanding of the industrial use of microorganisms or microbial compounds.

Sisältö: This module is an introduction to general and applied microbiology and consists of lecture and laboratory exercises. In the lectures, the diversity and classification of micro organisms, especially bacteria will be introduced. Further topics are the structure and function of the prokaryotic cell, bacterial growth, metabolism and physiology, the importance of bacteria in different ecosystems as well as the industrial use of bacteria.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 24 h lectures

Kohderyhmä: Minor subject students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: M. Salkinoja-Salonen (toim.) (2002) Mikrobiologian perusteita, Helsingin yliopisto; M.T. Madigan, J. M. Martinko, J. Parker (2010) Brock biology of microorganisms, 13th ed. Prentice Hall International.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment (home works), final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Helmut Pospiech

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: This module is the same as Microbiology (740363A) except that it contains no practical component. Location of instruction: Linnanmaa campus

Maisterin tutkinto

Biokemian syventävät opinnot

740672S Kypsyysnäyte (FM-tutkinto)

()
Maturity test (M.Sc. degree)

Opetuskieli: Finnish / English

Ajoitus: M.Sc. yr2

Osaamistavoitteet: -

Sisältö: Will be written in context to Pro gradu thesis. In the test student must show a good command of both language skills and their field of Pro gradu thesis. If student's native language is not Finnish or Swedish Faculty of Science will define language in the test.

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Written abstract of Pro Gradu thesis Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: pass/fail

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: -

743657S Tumor cell biology (3op)

Tumor cell biology

Opetuskieli: English

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: name, list and discuss the major

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

- aspects including formation of a tumor cell
- present, describe and discuss characteristic aspects of oncogenes and tumor suppressor genes
 - use methods to study, examine and to analyse tumor genesis and tumor progression

Sisältö: The course covers basic aspects of the main pathways inducing formation of a tumor. The main emphasis will be made on the formation of oncogenes, the action of tumor suppressor genes and the induction of tumors by viruses.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 20 h lectures

Kohderyhmä: MSc / Molecular and cellular biology

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

743660S Introduction to immunology (3op)

Introduction to immunology

Opetuskieli: English

Ajoitus: B.Sc. yr3 autumn or M.Sc. yr1-yr2 autumn

Osaamistavoitteet: After the course students will be able to identify, analyze and apply essential cellular molecules, components and mechanisms related to immunology, and complete their previous knowledge of molecular and cellular biology and protein chemistry with immunobiochemistry issues.

Sisältö: The course handles both un-specific and specific immune response

mechanisms, antibody structure and diversity, antibody-based immunodiagnosics, as well as basics of virus biochemistry.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: Lectures (12 h), a written home exercise, and a final exam

Kohderyhmä: MSc/ molecular and cellular biology

Esitietovaatimukset: Preliminary required courses: Molekyylibiologia I, Protein chemistry I and Solun biologia, or equivalent basic molecular biology, protein chemistry and cell biology studies.

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Home exercise, final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Valerio Izzi

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: This module is the same as 740379A Introduction to immunology. Location of instruction: Kontinkangas

743661S Virology (3op)

Virology

Opetuskieli: English

Ajoitus: M.Sc. yr1-2 spring (starts 2015)

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: discuss the major groups of viruses and their infection and replication mechanisms

- present and discuss characteristic features of specific viruses and their relation to pathogenesis and immunity
- describe diagnostic methods and antiviral therapy

Sisältö: The course covers basic aspects of virology. The main emphasis will be made on viral infection, replication, transcription, proteinsynthesis, virologi-

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

cal diagnostics, infection kinetics, defense against viruses, ways of infection, vaccination, and antiviral therapy. The course involves lectures 10h and 10h seminars where the students should be able to recapitulate major aspects of the taught material in 5-7 min presentations.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 24 h lectures and student presentations in seminars

Kohderyhmä: MSc / Molecular and cellular biology

Esitietovaatimukset: Cellular biology

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Final exam Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: This module is the same as Virology (740380A). Location of instruction: Kontinkangas

743662S Extracellular matrix (5op)

Extracellular matrix

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 spring

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: Describe the structure and key components of the mammalian ECM

- Describe the main significance of the ECM for cell and tissue function
- Outline the roles of ECM in inherited connective tissue disorders and in common other diseases
- Identify connective tissue and some of its components in tissue samples using various staining protocols (laboratory work).
- Summarize background knowledge of ECM sufficiently to feel comfortable in undertaking a postgraduate research project in the ECM field

Sisältö: Besides including basic background knowledge on the ECM, the course will highlight the ECM-related topics that are currently being investigated at the Faculty of Biochemistry and Molecular Medicine. Orientation to mouse and cell models of ECM molecules will form a crucial part in teaching. Contents of lectures in 2016: Collagens and collagen-related hereditary diseases; Proteoglycans and glycoproteins; Basement membranes; Pericellular matrix of the vasculature; Integrins and other ECM receptors; Matricellular proteins; Elastic fibres; ECM plasticity and remodeling; ECM degrading enzymes; Stem cell microenvironments; ECM in fibrosis and cancer. The course has limited enrollment for 28 students.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 23 h lectures, 6 h seminars, and 36 h laboratory work. Seminars and laboratory work are compulsory

Kohderyhmä: MSc / Molecular and cellular biology

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: **Extracellular Matrix Biology** Eds. Richard O. Hynes and Kenneth M. Yamada, 2011. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology

http://cshperspectives.cshlp.org/site/misc/extracellular_matrix_biology.xhtml

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment, final exam

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Ritva Heljasvaara

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas

743663S Developmental biology, stem cells and tissue engineering (5op)

Developmental biology, stem cells and tissue engineering

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 spring

Osaamistavoitteet: Upon completion of the course the student have obtained an overview of how the development of tissues and organs is regulated and executed via developmental gene regulation and developmental programs behind morphogenesis. Students will become familiar with the classical and modern experimental embryological techniques during lectures and also with hands-on laboratory work.

Sisältö: The course provides knowledge on use of various model organisms, basic information about embryology and early developmental mechanisms and signaling molecules. Introduces detailed description of development of few organ systems and provides knowledge about classical and novel study techniques to discover new developmental ques. The course has limited enrollment for 16 students.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 32 h lectures, 3 assessments and 25 h laboratory work. Lectures (80% attendance), assessments and laboratory work are compulsory.

Kohderyhmä: MSc / Molecular and cellular biology

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, no exam

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Seppo Vainio and Aleksandra Rak-Raszewska

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas

743664S Hypoxia response pathway - molecular mechanisms and medical applications (5op)

Hypoxia response pathway - molecular mechanisms and medical applications

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 autumn

Osaamistavoitteet: Upon completion the student should be able to: Present and discuss the basic mechanisms involved in regulation of oxygen homeostasis on cellular, tissue, organ/organism level

- To integrate/adapt regulation of oxygen homeostasis under normal physiological conditions to pathological situations
- Display an understanding on how the basic biochemical knowledge translates from the bench to the bedside
- Understand the meaning of translational research

Sisältö: General physiology of hypoxia, Hypoxia response in bacteria, Hypoxia response in yeast, Hypoxia-inducible factors (HIFs), Regulation of HIFs on the transcriptional, translational and post-translational level, Conditions related to hypoxia response (erythropoiesis and iron regulation, angiogenesis and metabolism), Experimental models to study hypoxia, HIFs and HIF prolyl 4-hydroxylases as drug targets. Lecture topics may vary.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 28 h lectures, 21 h seminars (obligatory) and 4 h round table discussions.

Kohderyhmä: MSc / Molecular and cellular biology

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Lecture notes, student seminar presentations, research articles.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminars and exam. 1/5 of the grade is based on the seminar presentation and opponent work and 4/5 on the exam in which the student must display an understanding on how the basic biochemical knowledge translates from the bench to

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

the bedside.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Peppi Karppinen

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction:
Kontinkangas

743665S Molecular, cell biological and genetic aspects of diseases (5op)

Molecular, cell biological and genetic aspects of diseases

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 autumn

Osaamistavoitteet: Upon completion the student should be able to: based on biogenesis, structure and function of the key cell organelles discuss their role in pathology and describe organelle-specific disease mechanisms

- describe typical inherited diseases in terms of their occurrence, biochemistry behind their origin, and their analysis and treatment possibilities
- present and defend a scientific presentation on a theme related to inherited diseases.

Sisältö: The course provides knowledge on structure and function of mitochondria, peroxisomes, endoplasmic reticulum (ER) and the Golgi apparatus, and diseases - also inherited ones - concerned with these cell organelles; as well as gene defects, their inheritance, detection and correction with gene therapy. The course involves student presentations of latest findings on inherited diseases as pair work.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 26 h lectures and seminars including student presentation and student opponents. Seminars are obligatory.

Kohderyhmä: MSc / Molecular and cellular biology

Esitietovaatimukset: B.Sc. in biochemistry or biology or otherwise adequate

knowledge on basic biochemistry and cellular and molecular biology.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Lecture notes, student seminar presentations, research articles. Recommended accompanying texts: Thompson & Thompson, Genetics in Medicine; Strachan, T., Read, A.P.: Human Molecular Genetics, Bios. Scientific Publishers Limited; Aula et al., Perinnöllisyyslääketiede

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminars and exam. 1/5 of the grade is based on the seminar presentation and opponent work and 4/5 on the exam in which the student must display an understanding on how the basic biochemical knowledge translates from the bench to the bedside.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Heli Ruotsalainen

Työelämäyhteistyö: no

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas

743697S Molekyyli lääketieteen erikoistyö (28op)

Pro gradu experimental work in molecular medicine

Ajoitus: FM, 1.-2. vuosi

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on että Pro Gradu -työn tehtyään opiskelija osaa: tehdä tieteellistä tutkimusta ohjatusti käyttäen allalle tyypillisiä tieteellisen tutkimisen menetelmiä

- pohtia omaa motivaatiota ja motivaatiotaan lisääviä tekijöitä, tulla toimeen muiden kanssa, suunnitella ja tehdä laboratorio-kokeita sekä suunnitella ja käyttää aikaa suunnitelman mukaan tehokkaasti. Näitä taitoja tarvitaan sekä itsenäisessä että ryhmätyössä.
- tunnistaa ja ratkaista tutkimustyön käytännön ongelmia, pitää työpäiväkirjaa ja analysoida tuloksia kriittisesti.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Sisältö: Erikoistyö voidaan aloittaa, kun maisteriopintoja on suoritettu 30 op. Ennen työn aloittamista opiskelija kirjoittaa englannin kielellä noin kahden sivun mittaisen tutkimussuunnitelman, josta käy myös ilmi työn ohjaaja ja aloituspäivämäärä. Tutkimussuunnitelman hyväksyy Lloyd Ruddock. Erikoistyö suoritetaan pää-sääntöisesti Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunnan tutkimus-ryhmissä. Työn aiheesta sovitaan tutkimusryhmän johtajan kanssa. Erikoistyön ohjaajina voivat toimia biokemian professorit ja tiedekunnan dosentit. Erikoistyö voidaan tehdä myös muussa biokemiallisessa tutkimuslaitoksessa. Erikoistyö kestää 6 kk.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 6 kuukautta tutkimustyötä

Kohderyhmä: FM/Molekyyli lääketiede

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tutkimustyötä 6 kk

Arviointiasteikko: Hyväksytty/hylätty

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Työelämäyhteistyö: Yes

Lisätiedot: -

743698S Molekyyli lääketieteen pro gradu -tutkielma (20op)

Pro gradu thesis in molecular medicine

Ajoitus: FM 2. vuosi

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on että Pro Gradu -tutkielman tehtyään opiskelija osaa hakea ja arvioida tietoa kriittisesti sekä yhdistellä sitä uudeksi kokonaisuudeksi

- esittää ja välittää tieteellistä tietoa ja puolustaa tieteellisiä väittämiä

Sisältö: Laboratoriotyön lisäksi erikoistyöhön kuuluu aiheeseen liittyvään kirjallisuuden perehtyminen. Tutkielma laadi-

taan erikois-työn ja siihen liittyvän kirjallisuuden perusteella (n. 50-60 sivua). Ohjeet tutkielman laatimiseen on saatavissa tiedekunnan www-sivuilta.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Kohderyhmä: FM/Molekyyli lääketiede

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjallinen tutkielma

Arviointiasteikko: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: -

743699S Final examination in molecular medicine (9op)

Final examination in molecular medicine

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-yr2

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students (should) be able to: discuss the full breadth of the core topics of biochemistry and molecular medicine

- Integrate material from multiple sources

Sisältö: This examination will test the ability of students to integrate knowledge from BSc and MSc level molecular medicine. The questions will require an understanding of the principles of biochemistry and molecular medicine and will be based on subject specific material from relevant BSc and MSc level modules. The format will be an oral examination.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: Student self-study

Kohderyhmä: MSc/ molecular medicine

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Oral examination

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas

744617S Orientation to research work (0-20op)

Orientation to research work

Opetuskieli: Englanti/Suomi

Ajoitus: MSc yr1

Osaamistavoitteet: After this course student has gained experience of practical work done in research groups. Student is able to demonstrate goal-oriented teamwork

- apply methods used in proper environment
- discuss the practical work done and reflect his knowledge

Sisältö: This module provides an introduction to research work via the active integration of students into research groups and/or via one to two week advanced practical courses. The integration into groups can be either full-time or part-time research work, with 1.5op being awarded for each full-time week equivalent worked. A maximum of 6op can be awarded for working in one research group. The research groups do not need to be in the Faculty of biochemistry and molecular medicine, University of Oulu, but advance permission should be sought if the research group is not part of the University of Oulu.

Järjestämistapa: lähiopetus

Toteutustavat: Itsenäinen työskentely

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Research work Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: pass/fail

Vastuhenkilö: Jari Heikkinen

Työelämäyhteistyö: Kyllä

Lisätiedot: The sum of credits from

courses 744624S and 744617S must be 12-20 credits (for Int MSc in protein science line 12-18 credits)

744618S Dissertation (18op)

Dissertation

Opetuskieli: English

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: apply information in the right context, integrate information from a wide range of sources and evaluate it critically

- communicate science in extensive written format and discuss and defend scientific arguments
- demonstrate independent work including self motivation, planning, organizational skills and time management.

Sisältö: This module is based around the student producing an extensive, in-depth literature report in the style of a scientific review. Students are responsible for finding a suitable supervisor for their dissertation with whom they will discuss the scientific background and relevant literature. Students are strongly encouraged to meet with their supervisor weekly to discuss progress and ideas and to resolve problems. A one-page outline of the dissertation subject area, including details of the supervisor (who need not be from the University of Oulu), must be approved by the module convener before starting this module. While the dissertation subject can be closely linked with the Pro Gradu project subject, students are advised that having distinct topics for these two modules will look better on their CV.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 480 hours of student work

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Written report Lue lisää [opintosuoritus-](#)
[ten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: 1-5/fail
Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: -

744619S Systems biology (4op)
Systems biology

Opetuskieli: English
Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 autumn
Osaamistavoitteet: After the course student is able to define the cell as an ensemble of structural and functional parts. He is also able to connect and describe their current knowledge on cellular, molecular and structural biology into a general view. The student is also able to assess scientific information critically on novel research findings and the problems associated with massive amounts of novel scientific information.
Sisältö: The module aims to give a holistic picture of the cell as a system. Cells contain numerous molecules and complex structures that interact with each other to form complex interaction networks such that when taken together they form a new whole, which cannot be understood by just investigating the parts. Methods to collect and assemble biological/biochemical information for systems analysis will be introduced. Possibilities of systems approach will be critically discussed in relation to available research techniques, techniques of the future, applications, research targets, as well as from the philosophical and ethical point of view including applicability of the systems theory in biosciences.
Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: The module consists of 22 h of lectures, discussions and case studies, ca. 5h of computing exercises

Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: B.Sc. in biochemistry or a related subject or otherwise adequate knowledge on cellular, molecular and structural biology.
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit:
Study diaries will be assessed for a mark on scale 1 to 5 upon request. Otherwise marking will be Pass/fail. There is no exam and thus presence on certain amount of the course is compulsory. Lue lisää [opintosuoritus-](#)
[ten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: 1-5/fail
Vastuuhenkilö: Gonghong Wei
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

744620S Protein chemistry II (3op)
Protein chemistry II

Opetuskieli: English
Ajoitus: M.Sc. yr1 autumn
Osaamistavoitteet: After the course, the students are able to: describe professional literature dealing with advanced techniques of protein analysis
• plan and implement the purification of a given protein on a large scale
• present and explain work related to protein purification and analysis
Sisältö: This module provides a “real-life” approach to practical protein chemistry, including purification, biophysical analysis, enzymatics, etc. It comprises a small number of revision lectures, but it is primarily based on problem solving based exercises with a further level of complexity built in compared with Protein Chemistry I. The module includes a student presentation, but does not include a final examination. The final mark comprises marks from continuous assessment. Attendance of some parts of the course is compulsory.

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 12 h seminars, plus exercises and a student report
Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: -
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, presentation
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: Pass/fail
Vastuhenkilö: Lari Lehtiö ja Teemu Haikarainen
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

744621S Molecular biology II (3op)
Molecular biology II

Opetuskieli: English
Ajoitus: M.Sc. yr1 autumn
Osaamistavoitteet: After the course students are able to: discuss the general features of DNA manipulating/amplifying enzymes

- design (on paper or in silico) oligonucleotides for PCR amplification, set up restriction digests and ligation reactions in order to carry out basic and advanced cloning procedures
- use basic tools used in the genetic manipulation of mice

Sisältö: This module provides a “real-life” approach to practical molecular biology, including DNA cloning strategies, site directed mutagenesis, generation of transgenic mice, etc. It comprises concept overview lectures, but it is primarily based on complex problem solving based exercises including written reports and group student presentations, but does not include a final examination. The final mark comprises marks from continuous assessment. Attendance of the course is required.
Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 12 h seminars, plus student presentations
Kohderyhmä: Major students
Esitietovaatimukset: The course is designed for students familiar with DNA organization, gene structure & genetic concepts (ORF, codon, heterologous and homologous recombination).
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Written report, student presentation
Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: pass/fail
Vastuhenkilö: Elitsa Dimova
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas

744623S Yeast genetics (6op)
Yeast genetics

Opetuskieli: English
Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring
Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: tell a basic knowledge of yeast genetics and physiology

- tell the basic principles of using the yeast model organism to address fundamental genetic and cell biological problems
- (practical course) describe variety of genetic and molecular biology techniques commonly used to manipulate baker's yeast in the pursuit of biological questions

Sisältö: This course is an introduction to *Saccharomyces cerevisiae* as a model organism and the use of classical and molecular genetic approaches in this yeast to study basic cellular processes. We will also focus on genetic screens and selections designed to identify targets of interest. Aspects of transcriptional regulation will be discussed to provide a basic understanding for some of

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

the screens and selections introduced. The lecture part is open to all students that fulfill the enrollment requirements, and equals 3 op. Performance in the course will be assessed by participation in the course review session at the beginning of each lecture (10% of total grade) and by a final written examination. The practical part of this is a block practical spread over two weeks (2 days – 3 days – 2 days – 3 days) running almost parallel to lecture course. It is designed to provide training in techniques and concepts commonly used in yeast genetics (streaking, spotting, mating, tetrad analysis, transformation, colony-color based assays, carbon source-dependent expression of genes, as well as generation and cloning of mutants). This part of the course has limited enrollment for 16 people.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 16 h lectures, 10 days practical, final exam and oral participation in course review session

Kohderyhmä: Major students

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Course review sessions, final exam, experiment reports Lue lisää [opintosuorituksen arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Alexander Kastaniotis

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

744624S Orientation to biochemical work (0-20op)

Orientation to biochemical work

Opetuskieli: Englanti/Suomi

Ajoitus: M.Sc. yr1

Osaamistavoitteet: After this course student has gained experience of

practical work done in non-research group environment. Student is able to: demonstrate goal-oriented teamwork

• apply methods used in proper environment

• discuss the practical work done and reflect his knowledge

Sisältö: This module provides an introduction to non-research work in companies or other suitable environment. The work can be either full-time or part-time work, with 1.5op being awarded for each full-time week equivalent worked. A maximum of 6op can be awarded for working in one work placements. Each placement must be agreed in advance with the responsible person.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: Itsenäinen työskentely

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: non-research work Lue lisää [opintosuorituksen arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: Pass/fail

Vastuhenkilö: Jari Heikkinen

Työelämäyhteistyö: Kyllä

Lisätiedot: The sum of credits from courses 744624S and 744617S must be 12-20 credits (for Int MSc in protein science line 12-18 credits)

744625S Tieteellinen kokoussitelmä (1-2op)

Scientific presentation

Opetuskieli: Suomi ja englanti

Ajoitus: FM

Osaamistavoitteet: Opiskelija osallistuu kansainväliseen tieteelliseen kokoukseen omalla esityksellä. Esitys voi olla posterit tai esitelmä tai vastaava. Opiskelija käyttää LuK-tutkielmakurssilla tai muuten oppimaansa tietoa esityksen

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

suunnittelussa ja toteutuksessa. Opiskelija harjaantuu tutkimustyössä oleellisen tieteellisen kommunikaation taidoissa.

Sisältö: Opiskelija laatii esityksen, osallistuu kokoukseen ja pitää siellä posteresityksen tai esitelmän tai vastaavan. Esityksen sisällön on oltava riittävässä määrin opiskelijan omaa tutkimustyötä, esim. erikoistyön tuloksia. Esityksen laatimista ohjaa työnohjaaja tai muu sopiva henkilö.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Posterit, esitelmä tai vastaava kokousesitys. Opintojakson työmäärä voi vaihdella esityksen laajuudesta, toteutustavasta ym. riippuen.

Kohderyhmä: Pääaineopiskelijat (FM)

Esitietovaatimukset: Ei pakollisia edeltäviä kursseja

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Opimispäiväkirja, kopio esitelmästä tai posterista. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: hyväksytyt/hylätty

Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Opintojakson opintopisteitä kerryttää esityksen laadinta ja pitäminen, mutta ei esim. kokouksen kokonaiskesto.

747601S Protein production and analysis (8op)

Protein production and analysis

Opetuskieli: English

Ajoitus: Int M.Sc. yr1 autumn

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: tell and discuss the relevance of protein structure, including post-translational modification, to protein function

- assess the techniques available to purify proteins and to study protein function and an appreciation of the applications and limitations of these

techniques

- interpret a wide range of biochemical data and to solve problems relating to the interpretation of data relating to protein function and basic structural characterization

Sisältö: This module provides an overview of recombinant protein production and analysis. Topics covered include an overview of DNA technology, PCR, cloning, mutagenesis, protein production, purification, enzyme catalysis, protein structure analysis, basic proteomics and mass spectrometry. This course covers some of the material taught in Protein Chemistry I (740364A) and Molekyylibiologia I (740361A) and therefore cannot be taken by students who have either of these modules.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 46 contact hours of lectures and seminars, 80 hours of lab

Kohderyhmä: Int MSc in Prot Sci

Esitietovaatimukset: A BSc in biochemistry or a closely related subject.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Continuous assessment (problem solving exercises, lab reports) Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

747606S Structural enzymology (3op)

Structural enzymology

Opetuskieli: English

Ajoitus: FM 1.-2. kevät

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: discuss the methods that are used to crystallize proteins

- describe the basic concepts of the

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

- transition state theory
- define the relation between reaction rates and free energy barriers
- describe enzyme reaction mechanisms
- describe the concepts of catalytic bases and acids
- illustrate active site strain
- tell the importance of active site electrostatics
- describe the concept of transition state analogues

Sisältö: General and specific aspects of the reaction mechanism of several well studied enzymes will be discussed. It will include the serine proteases (such as chymotrypsin and trypsin). The following topics will be addressed: Chemical catalysis, transition state theory, forces stabilizing the enzyme-ligand interaction, structural properties of proteins, enzyme kinetics, crystallization of proteins, general aspects of enzyme catalysed reactions, reaction mechanisms of serine proteases, transition state analogues. The course is aimed at biochemistry and chemistry students.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: 20 h lectures and seminars

Kohderyhmä: M.Sc. in Protein science and biotechnology

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Oral presentation Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: pass/fail

Vastuuhenkilö: Rikkert Wierenga

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

747608S Biochemical methodologies II (8op)

Biochemical methodologies II

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1 autumn

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: describe the theoretical basis of the main biochemical analysis methods for proteins

- identify and use the different instruments
- describe the potential of the different analytical techniques and develop strategies for addressing specific questions in protein & proteome-analysis

- integrate data from multiple sources and evaluate it critically

Sisältö: During this module students will analyze their own protein samples. The course will cover principles and practical applications of some of the more advanced methodologies used in practical biochemistry, including fluorescence spectroscopy, stopped flow analysis of enzymatic reactions, circular dichroism, surface plasmon resonance, micro-calorimetry, mass spectrometry, and proteomics based on 2D electrophoresis. For assessment each student has to write a research report in the style of a scientific publication. Attendance is compulsory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 120 h lab., including pre-lab lectures plus exercises

Kohderyhmä: Obligatory for M.Sc. in Protein Science and biotechnology

Esitietovaatimukset: Protein production and analysis (747601S) or Protein chemistry I (740364A)

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Report written in style of a scientific publication Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Ulrich Bergmann

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction:
Kontinkangas campus

747611S Biochemistry of protein folding (3op)

Biochemistry of protein folding

Opetuskieli: English

Ajoitus: M.Sc., yr1-yr2 spring

Osaamistavoitteet: Upon successful completion students are able to: present and discuss issues presented in the primary literature on a variety of aspects of protein folding.

- display an understanding of the theoretical and practical implications of in vivo, in vitro and in silico studies on protein folding and the integration of results.
- demonstrate the ability to interpret a wide range of data from multiple sources, to critically evaluate and contextualise this data and to solve problems relating to interpretation.

Sisältö: This module provides an introduction to protein folding in vivo. Topics covered include protein folding and quality control in the endoplasmic reticulum, mechanisms regulating protein folding including the unfolded protein response, the catalysis of native disulphide bond formation, the biochemistry of molecular chaperones and the role of molecular chaperones and protein folding catalysts in other cellular events.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: 16 contact hours of lectures and seminars

Kohderyhmä: M.Sc. in Protein science and biotechnology

Esitietovaatimukset: Protein chemistry I (740364A) or Protein production and analysis (747601S) or equivalent

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: The module is assessed based on a report

prepared on individual topics and on participation in the seminars. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Työelämäyhteistyö: Ei

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas

747613S In silico methodologies in biochemistry and molecular medicine (5op)

In silico methodologies in biochemistry and molecular medicine

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 autumn

Osaamistavoitteet: After a successful completion of this course, students will have obtained an appreciation of the quantitative aspects of analyzing scientific (big) data either stored in large data databases or generated by sophisticated modeling and simulation tools.

- Gained a basic understanding of applying various bioinformatics methods to large biological data sets.
- Realized the potential of scientific computing for the study of the behavior of biological systems, in particular large biological macromolecules.

Sisältö: This course aims at emphasizing the quantitative aspects of scientific research. For this, the course contains three intertwined components: (i) searching and evaluating nucleic acid and protein structural data from various databases, (ii) use of scientific computing to study structural, dynamical, functional and thermodynamical properties of proteins and membranes and their interaction with other molecules, and (iii) using biocomputing tools to access and analyze large and high-throughput data

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

produced and accessible through biochemical and computational experiments. Students will learn to access biological databases, search and retrieve relevant data, analyze data in a meaningful manner, and link data and results obtained from different tools. A very brief introduction to metabases and data compilation is provided as well. Interaction studies are emphasized through genome-wide mapping of protein-DNA interaction, proteomics-based bioinformatics, and high-throughput mapping of protein-protein interaction networks. Commonly employed modeling and simulation techniques will also be dealt with. These include molecular dynamics, Monte Carlo and Langevin (stochastic, Brownian) dynamics, continuum electrostatics, statistical thermodynamics, protein modeling techniques, protein-ligand docking, protein-ligand affinity calculations and the computer simulation of the protein folding process and enzyme action.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 74 h contact sessions. Lectures and practicals, student tasks, including the presentation of an original article. Attendance to practicals and article presentation are mandatory.

Kohderyhmä: MSc / Protein science and biotechnology

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Books, articles: 1. Big data in biomedicine (<http://www.nature.com/nature/outlook/big-data/>) 2. Holzinger, A. Biomedical informatics, Springer, Heidelberg, 2014. 3. PubMed (Publications) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) 4. Leach, A.R., Molecular modelling. Principles and applications, Second edition, Prentice Hall, New York, 2001 5. Berendsen, H.J.C Simulating the physical world. Hierarchical modeling from quantum mechanics to fluid dynamics.,

Cambridge University Press, Cambridge, 2007 Useful databases: 1. GenBank

(DNA) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide>)

2. Ensembl and Ensembl Genomes (Genome) (<http://www.ensembl.org/> and <http://ensemblgenomes.org/>) 3. UniProt (Protein) (<http://www.uniprot.org/>) 4. DIP

and BioGrid (Protein Interaction) (<http://dip.doe-mbi.ucla.edu/dip/Main.cgi> and <http://thebiogrid.org/>) 5. PDB (protein structure database) (<http://www.rcsb.org/>) 6. Entrez

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gquery/gquery.fcgi>)

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Practicals evaluation, article presentation, group discussion, and project report. No exam.

Arviointiasteikko: pass/fail

Vastuuhenkilö: André H. Juffer

Työelämäyhteistyö: no

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

747614S Macromolecular X-ray crystallography (5op)

Macromolecular X-ray crystallography

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 spring

Osaamistavoitteet: After completion of this course students are able to: Discuss the key aspects of protein crystallization methods and interpret the results

• Describe the diffraction of X-rays and the importance of crystal symmetry

• Describe the importance of the Fourier transform method in the structure determination

• Describe the phase problem and tell the methods to solve it

• Apply knowledge on protein chemistry to refinement of a crystal structure

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

- Judge the quality of a protein structure

Sisältö: The course will describe the principles of X-ray diffraction theory and practice. It includes a hands on project done throughout the course on protein crystallization, data collection, solving and refinement of the protein structure and validation of the model. Following topics will be covered during the lectures and practicals: crystallisation theory, symmetry of crystals, handling of crystals, data collection, diffraction pattern and the reciprocal lattice, the phase problem, molecular replacement, isomorphous and anomalous differences, structure refinement and validation. Attendance to the lectures and exercises is compulsory.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: 35 h lectures, 52 h exercises, project work and a research report

Kohderyhmä: MSc / Protein science and biotechnology

Esitietovaatimukset: Protein chemistry I or protein production and analysis or equivalent

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Rupp, B: Biomolecular Crystallography: Principles, Practice and Application to Structural Biology Blow, D: Outline of Crystallography for Biologists (eBook available) Drenth, J: Principles of Protein X-Ray Crystallography

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, research report, no exam.

Arviointiasteikko: pass/fail

Vastuhenkilö: Lari Lehtiö and Rikkert Wierenga

Työelämäyhteistyö: no

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

747615S Introduction to structure-based drug discovery (5op)

Introduction to structure-based drug discovery

Opetuskieli: English

Ajoitus: MSc yr1-2 spring

Osaamistavoitteet: After completion of this course student should be able to: Find and analyze a protein structure of interest from databases from the point of view of drug discovery

- Critically assess a quality of an experimental protein-small molecule complex structure
- Discuss the process of creating a virtual small molecule library
- Describe the commonly used computational methods for screening of small molecule libraries against a protein target
- Critically judge the results of the computational screening

Sisältö: The course will consist of assignments, lectures and a project work carried out during the course in study groups. Groups will present their project plans and the results. All students will give feedback and share ideas during the discussions. The project carried out during the course will be supported by lectures and discussions. The final mark comprises marks from continuous assessment, active participation to the group work and oral exam. Attendance to some parts of the course is compulsory. The course has limited enrollment for 24 students.

Järjestämistapa: Face to face and web based teaching

Toteutustavat: 12 h Lectures, 48 h practicals and group work, 9 h student presentations and discussions

Kohderyhmä: MSc / Protein science and biotechnology

Esitietovaatimukset: BSc in biochemistry or a related subject, Protein Chemistry I or Protein production and analysis

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Continuous assessment, presentations, oral exam

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

Arviointiasteikko: 1-5/fail
Vastuuhenkilö: Lari Lehtiö
Työelämäyhteistyö: no
Lisätiedot: Location of instruction:
Kontinkangas campus

747691S Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology (28op)

Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology

Opetuskieli: English
Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2
Osaamistavoitteet: After the experimental work students is able to: undertake scientific research with supervision using typical methods in biochemistry

- plan and perform experiments in laboratory, perform efficient time management, consider his motivation and how to improve that, work independently and as part of a team
- identify and solve practical problems, record and critically evaluate data

Sisältö: This module provides an extensive, 6 month, project in a research group. The experimental work can be started after 30 op of Master studies have been completed. Students are responsible for finding a suitable research group in which they wish to undertake the Pro Gradu work. Students should produce a short (typically 2 page) study plan detailing the proposed content of their Pro Gradu work, supervisor(s) and start date which must be approved before they start work. The Pro Gradu thesis is based only on the work done during the first 6 months of work by the student on the project, except in cases of mitigating circumstances. The work may be undertaken in the research groups of Faculty of Biochemistry and Molecular Medicine or in any other suitable research group in Finland or abroad.

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: Independent work
Kohderyhmä: M.Sc. in Protein science and biotechnology
Esitietovaatimukset: -
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Laboratory work of six months Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.
Arviointiasteikko: pass/fail
Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock
Työelämäyhteistyö: Yes
Lisätiedot: -

747692S Pro gradu thesis in protein science and biotechnology (20op)

Pro gradu thesis in protein science and biotechnology

Opetuskieli: English
Ajoitus: M.Sc. yr2
Osaamistavoitteet: On successful completion of this course, the student is able to: retrieve and appraise information critically and integrate information to new entity

- communicate in science and make and defend scientific arguments.

Sisältö: The Pro gradu thesis (typically around 50-60 pages long) is based on the experimental work undertaken by the student and the contextualization of the research and the results based on the published literature in the field. For detailed instructions see <http://www.oulu.fi/fbmm>

Järjestämistapa: Face to face teaching
Toteutustavat: -
Kohderyhmä: M.Sc. in Protein science and biotechnology
Esitietovaatimukset: -
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: -
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Written thesis Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail
Vastuhenkilö: Tuomo Glumoff
Työelämäyhteistyö: No
Lisätiedot: -

747693S Final examination in protein science and biotechnology (9op)

Final examination in protein science and biotechnology

Opetuskieli: English
Ajoitus: MSc yr1-yr2
Osaamistavoitteet: Upon successful completion students should be able to: discuss the full breadth of the core topics of biochemistry, protein science and biotechnology
• Integrate material from multiple sources

Sisältö: This examination will test the ability of students to integrate knowledge from BSc and MSc level protein science and biotechnology. The questions will require an understanding of the principles of biochemistry and protein science and will be based on subject specific material from relevant BSc and MSc level modules. The format will be an oral examination.

Järjestämistapa: Face to face teaching

Toteutustavat: Student self-study

Kohderyhmä: M.Sc. in Protein science and biotechnology

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Oral examination Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

Arviointiasteikko: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Lloyd Ruddock

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: Location of instruction: Kontinkangas campus

Suosittelavat sivuainekurssit

(hyväksytään 105 op:n pakollisten ja suositeltavien opintojen kiintiöön)

030008P Information Skills for foreign degree students (1op)

Information Skills for foreign degree students

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä (1op)

Advanced Information Skills

488305S Advanced Course for Biotechnology (5op)

Advanced Course for Biotechnology

Opetuskieli: English

Ajoitus: The course is held in spring semester during period 3. It is recommended to complete the course in the 4th (1st Master's) year.

Osaamistavoitteet: After completing this course, the student will be able to describe the most important techniques - both up- and downstream - in biotechnological production of proteins and metabolites.

Sisältö: Microbial homologous and heterologous protein production. Physiological and process related items in the production of selected microbial metabolites. Methods for process intensification. Scale-up of bioprocesses. Unit operations in product recovery and purification.

Järjestämistapa: Blended teaching.

Toteutustavat: Lectures 36 h / homework 48 h / self-study 49 h.

Kohderyhmä: Master students in bioprocess engineering. Master students in

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

process engineering, environmental engineering and biochemistry with required prerequisites.

Esitietovaatimukset: Courses 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering and 488304S Bioreactor technology, or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Will be announced at the lectures.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lectures, exercises and report. Grade will be composed of homework exercises and reports or final examination. Read more about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www oulu.fi/english/studying/assessment.

Arviointiasteikko: The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö: Dr. Sanna Taskila

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: -

488321S Bioreactor technology (5op)
Bioreactor technology

Opetuskieli: English

Ajoitus: The course is held in autumn semester during period 2. It is recommended to complete the course in the 4th (1st Master's) year.

Osaamistavoitteet: After completing this course, the student will be able to verbally describe the most common equipment, materials and methods related to biotechnological processes, microbial growth and cultivation and sterilization. The student will be able to apply different mathematical formulas for biocatalysis and for the bioreactor performance and use those to plan and analyze bioprocesses. The student will also be able to produce, analyze and interpret data from bioprocesses.

Sisältö: Biotechnological process: General process schemes, batch, fed-batch and continuous processes, biocatalysts and raw materials. Reactor design and instrumentation. Sterilization: kinetics of heat inactivation and practical implementation of sterilization methods. Mathematical description and quantification of the function of biocatalysts. Monod and Michaelis-Menten models, reaction rates and their determination. The lag phase of growth, cellular maintenance, cell death. Kinetics of product and by-product formation. Kinetics of oxygen and heat transfer. Oxygen and heat balances: significance and calculations. Power consumption. Scale-up and scale-down.

Järjestämistapa: Blended teaching.

Toteutustavat: Lectures 50 h / exercises 8 h / homework 16 h / self-study 59 h.

Kohderyhmä: Master students in bioprocess engineering. Master students in process engineering, environmental engineering and biochemistry with required prerequisites.

Esitietovaatimukset: The previous bachelor level courses in Process or Environmental Engineering (especially 488309A Biocatalysis, 488052A Introduction to Bioproduct and Bioprocess Engineering) or respective knowledge.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Lectures: Lecture handouts; Doran, P. M. Bioprocess engineering principles. Academic Press. London, 2010. supplementary material: Villadsen J., Nielsen J., Liden G. Bioreactor engineering principles. Springer Verlag, 2011. Shuler ML., Kargi F. Bioprocess engineering basic concepts. 2nd ed. Pearson. 2002 and 2014.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lectures, exercises, final exam, homework. Grade will be composed of final exam, exercises and homework. Read more

Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta (BMTK)
Biokemian koulutusohjelma

about the course assessment and grading systems of the University of Oulu at www.oulu.fi/english/studying/assessment

Arviointiasteikko: The course unit utilizes a numerical grading scale 1-5. In the numerical scale zero stands for a fail.

Vastuuhenkilö: Dr Johanna Panula-Perälä

Työelämäyhteistyö: No

Lisätiedot: -

580402S Biomedical Imaging Methods (1-5op)

Biomedical Imaging Methods

Opetuskieli: Englanti

Ajoitus: Maisteriopinnot, 4. periodi. Kurssia ei järjestetä joka vuosi.

Osaamistavoitteet: Opiskelija tuntee ja osaa kuvata biolääketieteellisessä tutkimuksessa käytettävien keskeisten kuvantamismenetelmien periaatteita ja sovellusalueita.

Sisältö: In vivo-, ex vivo- ja in vitro –kuvantaminen ja niiden erot. Valo- ja elektronimikroskopia. Optinen projektio- ja koherenssitomografia. Optinen in vivo –kuvantaminen. Magneettikuvantaminen. Kuvantava infrapuna- ja Raman-spektroskopia. Mikro-CT-kuvantaminen. Ultraäänikuvantaminen. Kuva-analyysin ja tulkinnan perusteita.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Opintojakson laajuus ja toteutustavat vaihtelevat. Opintojakso järjestetään aktivoivilla opetusmenetmillä, jotka sovitaan opiskelijoiden kanssa yhdessä. Kurssilla on luentoja 16h ja demonstraatioita 8h. Harjoitustyön laajuus 27h. Itsenäisen opiskelun

määrä määräytyy kurssilaajuuden mukaan 11-84h. Opintojakso sisältää loppuentin.

Kohderyhmä: Lääketieteen tekniikan opiskelijat (hyvinvointitekniikka, biofyysiikka, muut lääketieteen tekniikan opiskelijat). Muut biolääketieteellisestä kuvantamisesta kiinnostuneet perus- ja jatko-opiskelijat.

Oppimateriaali: Luentomateriaali ja luennoilla erikseen sovittava kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit:

Osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin, harjoitustyö, tentti. Kurssin voi suorittaa 1, 2, 3 tai 5 op:n laajuisena. 1 op — osallistuminen luennoille 2 op — osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin 3 op — osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + harjoitustyö 5 op — osallistuminen luennoille ja demonstraatioihin + harjoitustyö ja tentti

Arviointiasteikko: Opintojakso arvostellaan 1, 2 ja 3 op:n laajuisena sanallisesti: hyväksytty tai hylätty. Opintojakso arvostellaan 5 op:n laajuisena numeerisesti 1-5.

Vastuuhenkilö: Apulaisprofessori Simo Saarakkala

902154Y Scientific Communication for Biochemists (5op)

Scientific Communication for Biochemists

Henkilökunta

Osoite: Oulun yliopisto Biokemian ja molekyyli lääketieteen tiedekunta PL 5400 90014 Oulun Yliopisto puh. 0294 48 1200 <http://www.oulu.fi/fbmm>

Päivitetty henkilökuntaluettelo on tiedekunnan www-sivuilla. **E-mail-osoitteet ovat muotoa etunimi.sukunimi@oulu.fi**