

Biokemian koulutusohjelma

Biokemian tutkimuskohteina ovat elämän ilmiöt molekyylitasolla 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 30 000 geeniä, miljoonat erilaiset proteiinit ja tuhannet aineenvaihdunnan molekyylit toimivat yhdessä. Sairauksien hoidossa voidaan käyttää tarkasti suunniteltuja pieniä molekyylejä, jotka kohdekudokseen 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 yhtenäiseen 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 ulkomaalaisille opiskelijoille.

Ennen syksyä 2005 opiskelunsa aloittaneilta vaaditaan uuden tutkintojärjestelmän mukaiset kurssit lukuvuodesta 2011/2012 lähtien. Vanhempien kurssien hyväksiluvusta sovitaan amanuenssin kanssa.

Oulun yliopiston biokemian laitoksen toiminnan lähtökohtana on, että ajankohtaista ja korkeatasoista opetusta ei voida antaa ilman vahvaa perustutkimustoimintaa, mikä näkyy laitoksen toimintaperiaatteessa. Biokemian alalla tarvitaan innovatiivisia

Biokemian koulutusohjelma

huippuasiantuntijoita. Siten opetus nähdään kokonaisuutena, jossa huomioidaan sekä perus- että tohtorinkoulutus sekä mielellään myös ulkomailla tapahtuva post doctoral -koulutus.

Jatkokoulutuksella on laitoksessa merkittävä rooli. Väitöskirjatyö aloitetaan usein jo FM-tutkinnon loppuvaiheessa suoritettaessa erikoistyötä. Laitoksessa toimii useita kansainvälisen tason tutkijaryhmiä, joissa tällä hetkellä työskentelee noin 30 väitöskirjatyöntekijää. Jatkokoulutus on suunnitelmallisesti ohjattua, ja se tapahtuu selkeiden tutkimusprojektien puitteissa.

Oulun yliopiston biokemian laitoksessa 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 kolmannes on suorittanut filosofian lisensiaatin tutkinnon ja noin viidennes filosofian tohtorin tutkinnon. Useimmat väitelleistä ovat myös suorittaneet jatko-opintoja ulkomailla.

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

Biokemian opiskelu

Laitoksen amanuenssi opastaa opiskeluun liittyvissä kysymyksissä. Yksittäiseen opintojaksoon liittyvissä kysymyksissä sen sijaan voi aina kääntyä opintojakson vastuuhenkilön 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 esitetövaatimuksena jonkin muun kurssin hyväksytty suoritus, seuraamalla ohjeellista opintojen kulkusuunnitelmaa opiskelija varmistaa kursseille osallistumisen edellytykset.

Biokemian koulutusohjelma

1. syksy	1. kevät	2. syksy	2. kevät	3. syksy	3. kevät
BIOKEMIA					
Orientoivat opinnot Biomolecules for biochemists	Biokemian menetelmät I Physical biochemistry Aineenvaihdunta I	Molekyylibiologia I Mikrobiologia Aineenvaihdunta II	Protein Chemistry I Biochemical methodologies II	Solun biologia Introduction to immunology Biokemian opinnäyte Valinnaisia opintoja	Cellular communication Fysiologinen biokemia * Radiokemia ja säteilyturvallisuus Final examination
KIELIKESKUS					
	English for biochemists I		English for biochemists II		Ruotsin kieli
BIOLOGIA					
			Genetiikan perusteet Eläinfysiologia *		Koe-eläinkurssi Kehitysbiologia-histologia *
KEMIA					
Johdatus kemiaan Kemian perustyöt Johdatus orgaaniseen kemiaan Johdatus analyttiseen kemiaan		Orgaanisen kemian lab.harjoitukset			
MATEMAATTISET TIETEET					
			Tilastotieteen perusmenetelmät I	Tiedonhankintakurssi	
TIEDEKIRJASTO TELLUS					
* Suositeltavat valinnaiset opinnot					

Biokemian koulutusohjelma

Biokemian opiskeluun liittyy useita kirjallisia työtehtäviä (työselostukset, pro gradu – tutkielma jne.), joissa opiskelija kirjallisuutta ja/tai kurssilla 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: jos työtilat tai työvälineet eivät riitä kaikille, tehdään osallistujien kesken karsintaa.

Kaikille biokemian kursseille sekä tentteihin on ilmoittauduttava 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 laitoksen www-sivuilla (<http://www.biochem oulu.fi>). Luentokurssien tentteihin on ilmoittauduttava annettuun aikaan mennessä WebOodin kautta (<https://weboodi oulu.fi/oodi>). Arvosanaasteikko on 0–5. Alin hyväksytty arvosana on 1. Luentokursseista järjestetään kolme tenttiä. Tentti on suoritettava hyväksytysti saman kurssin aikana, ei eri vuotena.

Biokemian LuK- ja FM-todistuksen sekä sivuaineen arvosana lasketaan seuraavasti: Arvosteltujen 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 Tuula Koretilta (BK 228).

Biokemian koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehdot ja tutkinnot

Biokemian laitos tarjoaa yhden LuK-tutkintovaihtoehdon, **Biokemia**, ja kaksi maisteriohjelmää, joiden suuntautumisvaihtoehdot ovat **Protein Science and Biotechnology** ja **Molekyyli- ja solubiologia**.

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

Lisäksi Biokemian laitos 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.

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.

Biokemistin tutkinto	LuK
<i>Yleisopinnot</i>	10 op
<i>Biokemian perusopinnot</i>	28 op
<i>Biokemian aineopinnot</i>	69 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Kemia</i>	29 op
<i>Biologia ja tilastotiede</i>	24 op
<i>Valinnaiset opinnot</i>	20 op
Yhteensä vähintään	180 op

Biokemistin tutkinto	FM
<i>Pakolliset syventävät opinnot</i>	66-74 op
<i>Kypsyysnäyte</i>	0 op
<i>Valinnaiset opinnot</i>	46-54 op
Yhteensä vähintään	120 op

LuK-tutkinnon kurssit

Yleisopinnot 10 op	op	lk.	Yksikkö
Orientoivat opinnot (740072Y)	1	1. sl	<i>Biokemia</i>
English for biochemists I (902100Y)	3	1. sl – 1. kl	<i>Kielikeskus</i>
English for biochemists II (902101Y)	3	2. kl	<i>Kielikeskus</i>
Ruotsin kieli (901004Y)	3	3. kl	<i>Kielikeskus</i>

Biokemian koulutusohjelma

Biokemian perusopinnot 28 op		Biokemia
Biomolecules for biochemists (740143P)	8	1. sl – 1. kl
Biokemian menetelmät I (740144P)	8	1. kl
Aineenvaihdunta I (740146P)	6	1. kl
Physical biochemistry (740145P)	6	1. kl

Biokemian aineopinnot 69 op		Biokemia
Molekyylibiologia I (740361A)	8	2. sl
Mikrobiologia (740363A)	6	2. sl
Protein chemistry I (740364A)	8	2. sl – 2.kl
Biochemical methodologies II (740365A)	8	2. kl
Solun biologia (740362A)	6	3. sl
Aineenvaihdunta II (740367A)	6	2. sl
Radiokemia ja säteilyturvallisuus (740368A)	5	3. kl
Biokemian opinnäyte (LuK-tutkielma) (740376A)	10	3. sl
Cellular communication (740366A)	6	3. kl
Kypsyysnäyte (740377A)	0	3. kl
Final examination (740372A)	6	3. kl

Kemia 29 op		Kemia
Johdatus kemiaan (780113P)	12	1. sl
Kemian perustyöt (780122P)	3	1. sl
Johdatus orgaaniseen kemiaan (780103P)	6	1. sl - 1. kl
Johdatus analyttiseen kemiaan (780111P)	4	1. kl
Orgaanisen kemian lab.harjoitukset I (780332A)	4	2. sl

Biologia ja tilastotiede 24 op		
Solubiologia (750121P)	5	1. sl <i>Biologia</i>
Genetiikan perusteet (753124P)	4	2. kl <i>Biologia</i>
Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P)	9	2. kl <i>Mat.tieteet</i>
Koe-eläinkurssi (040910A/S)	6	3. kl <i>Koe-eläinkeskus</i>

Suosittelavat valinnaiset opinnot		Yksikkö
Introduction to immunology (740379A)	2	3. sl <i>Biokemia</i>
Fysiologinen biokemia (740371A) *	4	3. kl <i>Biokemia</i>
Eläinfysiologia (751388A) *	8	2.kl – 3.sl <i>Biologia</i>
Kehitysbiologia-histologia (751367A)	9	3. kl <i>Biologia</i>
Pienryhmäohjaus / luottamustoimet (740074Y)	1,5	1.-3. vuosi <i>Biokemia</i>
Tiedonhankintakurssi (030005P)	1	3. vuosi <i>Tiedekirjasto Tellus</i>

* ainakin toinen näistä kursseista on suoritettava

Valinnaiset opinnot

Kandidaatin tutkintoon sisältyy 20 op valinnaisia opintoja. Suositeltavista valinnaisista opinnoista kurssit 740371A, 751388A ja 751367A ovat erityisen suositeltavia, jotta biokemian LuK-tutkinnosta muodostuisi tasapainoinen

Biokemian koulutusohjelma

kokonaisuus. Lisäksi kyseiset kurssit sijoitetaan lukujärjestykseen optimoidusti muiden, pakollisten kurssien kanssa. Opiskelijat, jotka kuitenkin haluavat ottaa tutkintoonsa muita kursseja, voivat valita näiden 20 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 amanuenssin kanssa.

Muiden koulutusohjelmien opiskelijoille suunnatut kurssit

	op	lk.
Biomolecules (740148P)	5	sl
Biomolecules for Bioscientists (740147P)	8	sl – kl
Aineenvaihdunta I (740149A)	4	kl
Aineenvaihdunta II (740375A)	4	sl
Mikrobiologia (740374A)	3	sl
Molekyylibiologia I (740373A)	4	sl

FM-tutkintojen kurssit

Protein Science and Biotechnology (120 op)

Compulsory courses	op	lk.
Protein chemistry II (744620S)	3	Autumn yr1
Molecular biology II (744621S)	3	Autumn yr1
Orientation to research work (744617S)/Orientation to biochemical work (744624S)	12-20	
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 4 of these courses must be taken)		
Basic aspects of protein crystallographic methods (747605S)	3	Autumn
Structural enzymology (747606S)	3	Spring
Biochemistry of protein folding (747602S)	2.5	Spring
Systems biology (744619S)	4	Spring
Bioinformatics (747603S)	2.5	Spring
Biological NMR spectroscopy (784637S, Dept. of Chemistry)	3	Spring
Introduction to biocomputing (747604S)	3	Autumn
Introduction to membrane proteins I (747609S)	3	Spring
Introduction to membrane proteins II (747610S)	2,5	Autumn
Other optional courses		
Dissertation (744618S)	18	
Final examination in protein science and biotechnology (747693S)	9	

Biokemian koulutusohjelma

Yeast genetics (744623S)	6	Spring
Bioreactor technology (488304S, Bioprocess Engineering Laboratory)	6	Autumn
Advanced course for biotechnology (488305S, Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Autumn
Tiedonhankinta opinnäytetyössä (300002M, Science and Technology library Tellus)	1	
Optional courses at any university	0-12	
Any other MSc level course offered by the Department of Biochemistry		

Molekyyli- ja solubiologia (120 op)

Pakolliset kurssit	op	lk.
Protein chemistry II (744620S)	3	1. sl
Molecular biology II (744621S)	3	1.sl
Orientation to research work (744617S) /Orientation to biochemical work (744624S)	12-20	
Molekyyli- ja solubiologian erikoistyö (743694S)	28	
Molekyyli- ja solubiologian Pro gradu – tutkielma (743695S)	20	
Kypsyysnäyte (740672S)	0	

Suuntautumisvaihtoehdon valinnaiset kurssit (vähintään 4 kurssia suoritettava)

Perinnöllisten sairauksien biokemia (743604S)	3	sl
Systems biology (744619S)	4	kl
Neurobiology (743655S)	4	kl
Bioinformatics (747603S)	2,5	kl
Biochemistry of cell organelles (743659S)	3	sl
Cell cycle, DNA replication and repair (743658S)	2,5	kl
Tumor cell biology (743657S)	3	kl

Muita valinnaisia opintoja

Dissertation (744618S)	18	
Introduction to immunology (743660S)	2	Autumn
Molekulaarinen kehitysbiologia (040120A) (LTK)	2	parill vuosi
Molekyyli- ja solubiologian loppukuulustelu (743696S)	9	
Yeast genetics (744623S)	6	kl
Tiedonhankinta opinnäytetyössä (300002M, Tiedekirjasto Tellus)	1	
Biological NMR spectroscopy (784637S, Dept. of Chemistry)	3	kl
Muita yliopisto-opintoja	0-12	
Mikä tahansa Biokemian laitoksen järjestämä FM-tasoinen kurssi		

Biokemian koulutusohjelma

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

Obligatory courses	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	
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 4 must be taken)		
Basic aspects of protein crystallographic methods (747605S)	3	Autumn
Structural enzymology (747606S)	3	Spring
Biological NMR spectroscopy (784637S) (Dept. of Chemistry)	3	Spring
Biochemistry of protein folding (747602S)	2.5	Spring
Systems biology (744619S)	4	Spring
Bioinformatics (747603S)	2.5	Spring
Introduction to biocomputing (747604S)	3	Autumn
Introduction to membrane proteins I (747609S)	3	Spring
Introduction to membrane proteins II (747610S)	2,5	Autumn
Optional courses		
Dissertation (744618S)	18	
Final examination in protein science and biotechnology (747693S)	9	
Bioreactor technology (488304S) (Bioprocess Engineering Laboratory)	6	Autumn
Advanced course for biotechnology (488305S) (Bioprocess Engineering Laboratory)	5	Autumn
English for biochemists III (902122Y)	3	Spring
Information Skills / Sources of Scientific Information (030005P Science and Technology library Tellus)	1	
Yeast genetics (744623S)	6	Spring
Optional courses at any university	0-12	
Any other MSc level course offered by the Department of Biochemistry		

Biokemian koulutusohjelma

Muita yliopisto-opintoja/ Optional courses at any universities

Valinnaisiin opintoihin hyväksytään enintään 12 op missä tahansa yliopistoissa tehtyjä opintoja. 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 laitoksen amanuenssilta erityisesti ulkomaisten opintojen osalta ennen kurssin suorittamista. Lista aiemmin hyväksytyistä kursseista löytyy laitoksen www-sivuilta kohdasta opiskelu ja opetus. Up to 12op of courses can be taken from other suitable courses taught at any university. 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 the departmental amanuensis 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. A list of previously accepted courses can be found on the teaching pages of the departmental web pages, please consult this list before contacting the amanuensis.

Kurssikuvaukset

LuK-tutkinto

Yleis- ja perusopinnot

740146P Aineenvaihdunta I (6op) Metabolism I

Ajoitus: LuK 1.kl

Tavoite: Opiskelija pystyy selittämään aineenvaihdunnan rakentumisen pääperiaatteet, saa yksityiskohtaisen käsityksen energia-aineenvaihdunnasta, sekä pystyy organisoimaan osan aineenvaihdunnan siitä kokonaisuudesta, jossa energia-aineenvaihdunta verkottuu biomolekyylien synteisien ja hajotuksen kanssa.

Sisältö: Opintojaksolla tutustutaan aineenvaihdunnan keskeisiin käsitteisiin ja mekanismeihin, reaktioiden 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.

Toteutustavat: Opintojakso jakaantuu luen-toihin (30 h), ongelmatehtäviin ja laboratorio-töihin (40 h).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: edeltä-

vät opinnot: Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists tai Biomolecules

Arviointi: 1-5/hylätty. Kurssiarvosanassa otetaan huomioon ongelmatehtävien, laboratoriotöiden ja loppuentin arvostelut

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Opetuskieli: Suomi

740143P Biomolecules for Biochemists (8op)

Biomolecules for Biochemists

Ajoitus: LuK 1.sl-1.kl

Tavoite: Upon successful completion students should:

- Have a basic understanding of the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and the forces that modulate their function.
- Have an appreciation of the requirement to contextualize and critically evaluate information.

Biokemian koulutusohjelma

- In addition, students on the 8op versions should have acquired competence in basic biochemical laboratory skills, calculations, problem solving and the ability 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.

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

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

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Opetuskieli: Englanti

740144P Biokemian menetelmät I (8op)

Biochemical Methodologies I

Ajoitus: LuK 1. kl

Tavoite: Kurssin suoritettuaan 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 toimintaperiaatteet ja käyttö, spektrofotometria, SDS-PAGE- ja agarosigeelielektroforeesit, ohutlevy- ja paperikromatografia, proteiininpuhdistuksen perusteet, kromosomaalisen DNA:n eristäminen bakteereista, plasmidi-DNA:n eristäminen mini-prep – menetelmällä, RNA:n eristäminen nisäkäskudoksesta, rasva-aineiden eristäminen muskottipähki-

nästä, steriili työskentely, mikrobin kasvatuksen perusteet, dialyysi, suodatus, titraus ja pH:n mittaaminen.

Toteutustavat: 20 h lu, 120 h lab.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: edeltävät opinnot: Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists tai Biomolecules

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen

Opetuskieli: Suomi

902100Y English for Biochemists 1 (3op)

English for Biochemists 1

Kurssikuvaus: <https://weboodi.oulu.fi>

902101Y English for Biochemists 2 (3op)

English for Biochemists 2

Kurssikuvaus: <https://weboodi.oulu.fi>

740145P Physical Biochemistry (6op)

Physical Biochemistry

Ajoitus: LuK 1.kl

Tavoite: After completion of the course, students should be able to

- understand the relevance of theoretical concepts to the biosciences.
- understand where various equations of physical biochemistry come from.
- understand the link between theory and experiment.
- to 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.

Biokemian koulutusohjelma

Attendance of some parts of the course is compulsory.

Toteutustavat: 36 h lect and exercises

Oppimateriaali: Price et al., Principles and problems in physical chemistry for biochemists, Third edition, Oxford University Press, Oxford, 2001

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: André Juffer

Opetuskieli: English

740074Y Pienryhmäohjaus / Luottamustoimet (1.5op)

Tutoring/confidential posts

Tavoite: jakson suoritettuaan opiskelija

- osaa kohdata 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 (PRO) omassa koulutusohjelmassaan tai opetuksen kehittämissä työryhmässä (OKTR).

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

Arviointi: hyväksytyt/hylätyt

Vastuuhenkilö: Amanuenssi

740072Y Orientoivat opinnot (1op)

Orientation

Ajoitus: 1. sl

Tavoite: Jakson suoritettuaan opiskelija:

- osaa liikkua yliopistolla ja laitoksella ja löytää eri ohjaustahot
- ymmärtää yliopiston termistön, LuK-tutkinnon rakenteen ja osaa suunnitella opintojaan
- osaa käyttää web-oodia opintojen tukena

Sisältö: Jakson tarkoituksena on perehdyttää opiskelija korkeakoulun opiskelijajärjestelmään ja ympäristöön sekä antaa tietoja oman koulutusohjelman tavoitteista ja sisällyksestä.

Toteutustavat: Toteutus 10-20 h, ryhmätyöskentelyä

Arviointi: hyväksytyt/hylätyt

Vastuuhenkilö: Amanuenssi ja laitoksen

pienryhmäohjaajat

901004Y Ruotsin kieli (3 op)

Swedish

Kurssikuvaus: <https://weboodi.oulu.fi>

030005P Tiedonhankintakurssi (1op)

Introduction to Information Retrieval

Kurssikuvaus ks. oppaan yleinen osa

Biokemian aineopinnot

740367A Aineenvaihdunta II (6op)

Metabolism II

Ajoitus: LuK 2.sl

Tavoite: Opiskelija osaa hahmottaa aineenvaihdunnan tapahtumat kokonaisuutena ja hallitsee oleelliset yhdisteet, reaktiotiet ja mekanismit.

Sisältö: Opintojakso täydentää energia-aineenvaihdunnan käsittelyn liittämällä mukaan tyypillisten aineiden metabolian, 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 fotosynteesiä.

Toteutustavat: Opintojakso jakaantuu luentoihin, työpajaopiskeluun, kotitehtäviin ja laboratoriotöihin (yhteensä n. 70 h).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: edeltävät opinnot: Aineenvaihdunta I

Oppimateriaali: Kurssikirjana on Voet ym. Principles of Biochemistry (International Student Version), Wiley, ISBN-13 978-0470-23396-2

Arviointi: 1-5/hylätyt. Kurssiarvosanassa otetaan huomioon työpajaopiskelun, kotitehtävien, laboratoriotöiden ja loppupöytäkirjan arvostelut.

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Opetuskieli: Suomi

Biokemian koulutusohjelma

740365A Biokemian menetelmät II (8op)

Biochemical Methodologies II

Ajoitus: LuK 2.kl

Tavoite: At the end of the course, participants should

- understand the theoretical basis of the main biochemical analysis methods
- be familiar with the different instruments and their use.
- know the potential of the different analytical techniques be able to develop strategies for specific questions in protein and proteome-analysis.

Sisältö: During this module students will analyze their own protein samples that have been produced in the previous "protein chemistry I / protein production and analysis course". The course will cover principles and practical applications of some of the more advanced methodologies used in practical biochemistry, including fluorescence spectroscopy, stopped and quenched flow analysis of enzymatic reactions, circular dichroism, surface plasmon resonance, micro-calorimetry, micro-array technology, 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.

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Prerequisites: Biomolecules for Biochemists and Biochemical methodologies I

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Ulrich Bergmann

Opetuskieli: English

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

Essay (B.Sc. thesis)

Ajoitus: LuK, 3.sl

Tavoite: Opiskelija syventää eri kursseilla saamaansa käsitystä ja tietoja biokemiasta sekä oppii biokemistin työssä tarpeellisia kirjallisia ja tutkimuksen esittämiseen liittyviä taitoja.

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. Omaa työtä varten opiskelija valitsee esille tulleiden asioiden pohjalta tai oman kiinnostuksensa perusteella aiheen. Kirjallisuuteen perehtyneen 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.

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssi on suunnattu LuK-tutkinnon viimeisen vuoden opiskelijoille

Arviointi: hyväksytyt/hylätyt

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Opetuskieli: Suomi

740372A Final examination (6op)

Final Examination

Ajoitus: LuK 3. kl

Tavoite: Upon successful completion students should be able to:

- Demonstrate understanding of the full breadth of the core topics of biochemistry
- Integrate material from multiple sources

Sisältö: This examination will test the ability of students to integrate knowledge from the core biochemistry modules they have taken during their BSc. It will include questions covering the material from Biomolecules for Biochemists, Biokemian menetelmät I, Physical biochemistry, Aineenvaihdunta I, Molekyylibiologia I, Solun biologia, Mikrobiologia,

Biokemian koulutusohjelma

Protein Chemistry I, Biochemical methodologies II, Cellular communication and Aineenvaihdunta II. The questions will require an understanding of the basic principles of biochemistry and each will be based on subject specific material from at least two modules.

Toteutustavat: Student self-study

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Conveners from the core modules coordinated by Lloyd Ruddock

740371A Fysiologinen biokemia (4op)

Physiological Biochemistry

Ajoitus: LuK 3. kl

Tavoite: Kurssin suorittuaan opiskelija:

- ymmärtää eri elinten tehtävät aineenvaihdunnassa
- ymmärtää aineenvaihdunnan säätelyn periaatteet
- ymmärtää ravinnon ja aineenvaihdunnan säätelyn välisen yhteyden

Sisältö: Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija ymmärtämään ihmisen biokemian erityispiirteet, elinten tehtävät osana kokonaisuutta ja ihmisen aineenvaihdunnan säätelyn periaatteet. Käsiteltäviä asioita ovat mm. endokrinologia, ruuansulatuskanavan, lihasten, rasvakudoksen, munuaisten ja maksan biokemia. Kurssiin liittyy pakollinen lipolyysin säätelyä käsittelevä harjoitustyö.

Toteutustavat: 18 h lu, 16 h lab

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edeltävät opinnot: Aineenvaihdunta I ja Molekyylibiologia I

Oppimateriaali: Murray, R.K.: Harper's illustrated bio-chemistry (27. painos) 2006, soveltuvuin osin

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Kalervo Hiltunen

Opetuskieli: Suomi

740379A Introduction to immunology (2op)

Introduction to immunology

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

Tavoite: 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 unspecific

and specific immune response mechanisms, antibody structure and diversity, antibody-based immunodiagnostics, as well as basics of virus biochemistry.

Kohderyhmä: Major and minor subject undergraduates.

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

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

Arviointi: 1-5/fail. Home exercise and final exam will count towards the final mark.

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Lisätiedot: This module is the same as 743xxxS Introduction to immunology

Opetuskieli: Englanti

740377A Kypsyysnäyte (LuK-tutkinto) (0 op)

Maturity test (B.Sc. degree)

Ajoitus: LuK 3.kl

Sisältö: LuK-kypsyysnäyte kirjoitetaan LuK-tutkielman aiheesta. Siinä opiskelija osoittaa hallitsevansa sekä oppinnäytteensä että äidinkieltänsä. Ohjeet ja vaatimukset on esitetty LuTK:n opinto-oppaassa.

Arviointi: hyväksytyt/hylätty

740363A Mikrobiologia (6op)

Microbiology

Ajoitus: LuK 2. sl

Tavoite: Kurssin suorittuaan opiskelija:

- osaa määrittellä bakteerin, sienen, arkin ja viruksen, ja antaa esimerkkejä rakenteeltaan erilaisista mikrobeista
- osaa luokitella mikrobeja niiden energia-aineenvaihdunnan ja hiililähteen mukaan
- osaa tehdä päätelmiä mikrobien kasvatuksesta, rikastuksesta ja torjumisesta ja osaa ohjatusti soveltaa tätä tietoa laboratorioharjoituksissa
- osaa selittää mikrobien toimintaan perustuvaa aineiden kiertoa maapallolla, ja selittää näihin kiertoihin perustuen jätteiden puhdistusta
- osaa tehdä päätelmiä mikrobien ja entsyymien soveltuvuudesta teollisuudessa hyödynnettäväksi

Biokemian koulutusohjelma

Sisältö: Kurssi koostuu luento- ja harjoitustyöosuudesta. Luennot ovat johdatus yleiseen ja soveltavaan mikrobiologiaan. Luennoilla käsitellään mikrobien, erityisesti bakteerien, luokittelua, prokaryoottisolujen rakenteellisia ja toiminnallisia ominaispiirteitä, aineenvaihduntaa, fysiologiaa ja kasvua, mikrobien osuutta ja merkitystä erilaisissa ekosysteemeissä sekä mikrobien teollista hyödyntämistä.

Harjoitustyössä perehdytään aseptiseen työskentelyyn ja mikrobiologian perusmenetelmiin (bakteerien siirrostus-, juovitus- ja levitysmenetelmät, tiettyjen bakteerien rikastaminen ympäristönäytteestä, kasvatus kiinteällä alustalla ja liuoksissa, mikroorganismien kasvun estäminen sekä kasvun mittaaminen) sekä bakteerien tarkasteluun ja tunnistamiseen mikroskoopin avulla. Lisäksi tutustutaan bakteerien hyväksikäyttöön molekyylibiologisessa tutkimustyössä siirtämällä DNA:ta bakteereihin ja infektoimalla bakteereita bakteriofageilla. Läsnaolo kurssin joissakin osioissa on pakollinen.

Toteutustavat: Toteutus 24 h lu, 60 h lab. Yhteistyössä prosessi- ja ympäristötekniikan osaston kanssa.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edeltävät opinnot: Biomolecules for Biochemists ja Biokemian menetelmät I

Oppimateriaali: Kurssimoniste Mikrobiologian laboratorioharjoitustyöt, Oulun yliopiston biokemian laitos, 2004.

M. Salkinoja-Salonen (toim.) (2002) Mikrobiologian perusteita, Helsingin yliopisto; M.T. Madigan, J. M. Martinko, J. Parker (2003) Brock biology of microorganisms, 10th ed. Prentice Hall International.

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Johanna Panula-Perälä (Bioprosessi-tekniikan laboratorio)

Opetuskieli: Suomi

740361A Molekyylibiologia I (8op)

Molecular Biology I

Ajoitus: LuK 2. sl

Tavoite: Suoritettuaan opintojakson opiskelijalla on valmius ymmärtää ja käyttää nykyaikaisia molekyylibiologian menetelmiä biokemian alalla.

Sisältö: Kurssilla käsitellään geenien rakenne, DNA:n kahdentuminen, rekombinaatio, transkriptio ja translaatio. Kurssilla opitaan teoreettisesti ja käytännössä tavallimmat yhdistelmä-DNA -tekniikoissa käytet-

tävät menetelmät, kuten PCR, katkaisusyymien käyttö, rekombinanttiplastidien valmistaminen ja DNA:n sekvensointi. Läsnaolo kurssin joissakin osioissa pakollinen.

Toteutustavat: 22 h lu, 80 h lab., opiskelijoiden teoreettisia harjoituksia

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edeltävät opinnot: Solubiologia, Biomolecules for Biochemists ja Biokemian menetelmät I

Oppimateriaali: Strachan, Read: Human Molecular Genetics 3. Garland Science, 2004. Mathews, van Holde, Ahern: Biochemistry (3rd edition). Addison Wesley Longman, Inc., viimeisin painos

Arviointi: 1-5/hylätty. Luennoille osallistuminen 20 %, kotitehtävät 30 %, harjoituskurssin työselostukset 10 % ja loppupentti 40 %

Vastuuhenkilö: Helmut Pospiech

Opetuskieli: Suomi ja englanti

740364A Proteiini-kemia I (8op)

Protein Chemistry I

Ajoitus: LuK 2. sl - 2. kl

Tavoite: Upon successful completion students should have:

- An understanding of the relevance of protein structure, including post-translational modification, to protein function
- An awareness of the techniques available to purify proteins and to study protein function and an appreciation of the applications and limitations of these techniques
- The ability to 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 more detailed information on the chemistry of proteins. Topics covered include protein purification, reversible and irreversible covalent modifications of proteins, protein degradation, an introduction to the protein folding problem, protein structure analysis, basic enzyme catalysis mechanisms and co-enzymes. The module includes student presentations and the final examination. Both a final examination and continuous assessment will count

Biokemian koulutusohjelma

towards the final mark and attendance of some parts is compulsory.

Toteutustavat: 30 h lectures, 80 h lab, exercises

Yhteydet muihin opintojaksoihin Prerequisites: Biomolecules for Biochemists, Biochemical methods I and Physical Biochemistry

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Kristian Koski

Opetuskieli: English

740368A Radiokemia ja säteilyturvallisuus (5op)

Radiation and Safety

Ajoitus: LuK 3. kl

Tavoite: Kurssin suoritettuaan opiskelija

- on tietoinen ionisoivan säteilyn luonteesta
- on selvillä ionisoivan säteilyn biologisista vaikutuksista
- osaa työskennellä turvallisesti isotooppilaboratoriossa
- hallitsee säteilytyöhön liittyvän lainsäädännön ja säteilyturvaohjeet

Sisältö: Opintojakso koostuu luento-osiosta (radiokemia, säteilyn biologiset vaikutukset, ja lakiosa). Radiokemian luennoilla käsitellään radioaktiivisen hajoamisen luonnetta, säteilytyyppejä, vuorovaikutusta materiaan 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 säteilyltä suojautumiseen. Kurssilla tutustutaan isotooppilaboratorioita koskeviin turvallisuusmääräyksiin sekä muutamiin tyyppisiin säteilyn käyttötekniikoihin tutkimustyössä.

Luento-osan että 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

Toteutustavat: Kurssi järjestetään yhdessä Fysiikaalisten tieteiden laitoksen kanssa. Toteutus 26 h lu, 8 h laskuharjoituksia, 40 h laboratoriotyöskentelyä

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edeltävät opinnot: Biokemian menetelmät I, Ai-

neenvaihdunta I ja Molekyylibiologia I

Oppimateriaali: Luentomoniste, Säteilylaki ja -asetus sekä ST-ohjeet

Kurssimoniste: Isotooppitekniikan harjoitustyökurssi

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Sakari Kellokumpu

Opetuskieli: Suomi

740366A Cellular communication (6op)

Cellular Communication

Ajoitus: LuK 3.kl

Tavoite: Upon completion of the course the students should be able to:

- Name, list and discuss the major intra- and intercellular signalling pathways
- Present, describe and discuss characteristic features of signalling pathways
- Have knowledge about methods to study, examine and to 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.

Toteutustavat: 24 h lectures and student presentations, 40 h practicals

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Prerequisites: Cellular biology

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann

Opetuskieli: English

740362A Solun biologia (6op)

Cellular Biology

Ajoitus: LuK 3. sl

Tavoite: Tavoitteena on että opiskelija:

- osaa tulkita ja analysoida molekyyliytason mekanismeja, joilla solut toimivat
- osaa suunnitella miten kyseisiä mekanismeja voidaan tutkia

Biokemian koulutusohjelma

- oppii kyvyn hahmottaa 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 käytännöllä 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.

Toteutustavat: Toteutus 24 h lu, 40 h lab.

Yhteydet muihin opintojaksoihin Edeltävät opinnot: Solubiologia, Biomolecules for biochemists, Biokemian menetelmät I

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

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Sakari Kellokumpu

Opetuskieli: Suomi

SIVUAINEOPISKELIJOILLE TARCOITETUT KURSSIT

740149P Aineenvaihdunta I (4op)

Metabolism I

Ajoitus: kl

Tavoite: Opiskelija pystyy selittämään aineenvaihdunnan rakentumisen pääperiaatteet, saa yksityiskohtaisen käsityksen energia-aineenvaihdunnasta, sekä pystyy organisoimaan osan aineenvaihdunnan siitä kokonaisuudesta, jossa energia-aineenvaihdunta verkottuu biomolekyylien synteesien ja hajoituksen kanssa.

Sisältö: Opintojaksolla tutustutaan aineenvaihdunnan keskeisiin käsitteisiin ja mekanismeihin, reaktioiden 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.

Toteutustavat: Opintojakso jakaantuu luentoihin (30 h) ja ongelmatehtäviin

Kohderyhmä: Muut kuin pääaineopiskelijat

Yhteydet muihin opintojaksoihin: edeltävät opinnot: Biomolecules for Biochemists tai Biomolecules for Bioscientists tai Biomolecules

Arviointi: 1-5/hylätty. Kurssiarvosanassa otetaan huomioon ongelmatehtävien ja loppuentin arvostelut

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Lisätiedot: Tämä opintojakso on sama kuin Aineenvaihdunta I (740149P), mutta se ei sisällä laboratorioharjoituksia

Opetuskieli: Suomi

740375A Aineenvaihdunta II (4op)

Metabolism II

Ajoitus: sl

Tavoite: Opiskelija osaa hahmottaa aineenvaihdunnan tapahtumat kokonaisuutena ja hallitsee oleellimmat yhdisteet, reaktiotiet ja mekanismit.

Sisältö: Opintojakso täydentää energia-aineenvaihdunnan käsittelyn liittämällä mukaan tyypillisten aineiden metabolian, erilaisten biomolekyylien synteesi- ja hajotusreitit sekä syventää aineenvaihdunnan keskeisten käsitteiden ja mekanismien analysoimista. Aineenvaihdunnan reaktioita, jotka on käsitelty erillisinä, opitaan yhdistämään toisiinsa verkostoksi ja syvennetään aineenvaihdunnan säätelyn merkitystä. Opintojaksolla käsitellään myös reaktioiden kemiallisia mekanismeja sekä aineenvaihdunnan erikoispiirteitä, kuten kudosspesifisyyttä ja fysiologisten tilojen vaikutusta. Energia-aineenvaihdunnan osalta käsitellään myös fotosynteesiä.

Toteutustavat: Opintojakso jakaantuu luentoihin (30 h) ja ongelmatehtäviin.

Kohderyhmä: Muut kuin pääaineopiskelijat

Yhteydet muihin opintojaksoihin: edeltävät opinnot: Aineenvaihdunta I

Oppimateriaali: Kurssikirjana on Voet ym. Principles of Biochemistry (International Student Version), Wiley, ISBN-13 978-0470-23396-2

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Lisätiedot: Tämä opintojakso on sama kuin Aineenvaihdunta II (740367A), mutta se ei sisällä harjoitustyöosiota

Opetuskieli: Suomi

Biokemian koulutusohjelma

740148P Biomolecules (5op)

Biomolecules

Ajoitus: sl-kl

Tavoite: Upon successful completion students should:

- Have a basic understanding of the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and the forces that modulate their function.
- Have an appreciation of the requirement to contextualize and critically evaluate information.

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.

Toteutustavat: 30 h lu, plus exercises

Kohderyhmä: Muut kuin pääaineopiskelijat

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

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Lisätiedot: This module is the same as Biomolecules for Biochemists except that it contains no practical component.

Opetuskieli: English

740147P Biomolecules for Bioscientists (8op)

Biomolecules for Bioscientists

Ajoitus: sl-kl

Tavoite: Upon successful completion students should:

- Have a basic understanding of the composition, structure and function of the major groups of biomolecules in cells; nucleic acids, proteins, carbohydrates and lipids and the forces that modulate their function.
- Have an appreciation of the requirement to contextualize and critically evaluate information.
- In addition, students on the 8op versions

should have acquired competence in basic biochemical laboratory skills, calculations, problem solving and the ability 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.

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

Kohderyhmä: Muut kuin pääaineopiskelijat

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

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

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.

Opetuskieli: English

740374A Mikrobiologia (3op)

Microbiology

Ajoitus: sl

Tavoite: Kurssin suoritettuaan opiskelija:

- osaa määrittellä bakteerin, sienen, arkin ja viruksen, ja antaa esimerkkejä rakenteeltaan erilaisista mikrobeista.
- osaa luokitella mikrobeja niiden energia-aineenvaihdunnan ja hiililähteen mukaan.
- osaa tehdä päätelmiä mikrobien kasvatuksesta, rikastuksesta ja torjumisesta.
- osaa selittää mikrobien toimintaan perustuvaa aineiden kiertoa maapallolla, ja selittää näihin kiertoihin perustuen jätteiden puhdistusta.
- osaa tehdä päätelmiä mikrobien ja entsyymien soveltuvuudesta teollisuudessa hyödynnettäväksi.

Sisältö: Luennot ovat johdatus yleiseen ja soveltavaan mikrobiologiaan. Luennoilla

Biokemian koulutusohjelma

käsittellään mikrobien, erityisesti bakteerien, luokittelua, prokaryoottisolujen rakenteellisia ja toiminnallisia ominaispiirteitä, aineenvaihduntaa, fysiologiaa ja kasvua, mikrobien osuutta ja merkitystä erilaisissa ekosysteemeissä sekä mikrobien teollista hyödyntämistä.

Läsnäolo kurssin joissakin osioissa on pakollinen.

Toteutustavat: Toteutus 24 h lu, Yhteistyössä prosessi- ja ympäristötekniikan osaston kanssa.

Kohderyhmä: Muut kuin pääaineopiskelijat

Oppimateriaali: M. Salkinoja-Salonen (toim.) (2002) Mikrobiologian perusteita, Helsingin yliopisto; M.T. Madigan, J. M. Martinko, J. Parker (2003) Brock biology of microorganisms, 10th ed. Prentice Hall International.

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Johanna Panula-Perälä (Bioprosessitekniikan laboratorio)

Lisätiedot: Tämä opintojakso on sama kuin Mikrobiologia (740363A), mutta se ei sisällä harjoitustyöosiota

Opetuskieli: Suomi

740373A Molekyylibiologia I (4op)

Molecular Biology I

Ajoitus: sl

Tavoite: Suoritettuaan opintojakson opiskelijalla on valmius ymmärtää 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. Kurssilla opitaan teoreettisesti tavallimmat yhdistelmä-DNA -tekniikoissa käytettävät menetelmät, kuten PCR, katkaisuenteyymien käyttö, rekombinanttiplasmidien valmistaminen ja DNA:n sekvensointi. Läsnäolo kurssin joissakin osioissa pakollinen.

Toteutustavat: Toteutus 22 h lu, opiskelijoiden teoreettisia harjoituksia. Edeltävät opinnot Solubiologia, Biomolecules for Biochemists, Biokemian menetelmät I

Kohderyhmä: Muut kuin pääaineopiskelijat

Oppimateriaali: Kirjallisuus Strachan, Read: Human Molecular Genetics 3. Garland Science, 2004. Mathews, van Holde, Ahern: Biochemistry (3rd edition). Addison Wesley Longman, Inc., viimeisin painos

Arviointi: 1-5/hylätty. Luennoille osallistuminen 20 %, kotitehtävät 40 % ja loppuentti 40 %

Vastuuhenkilö: Helmut Pospiech

Lisätiedot:

Tämä opintojakso on sama kuin Molekyylibiologia I (740361A), mutta se ei sisällä harjoitustyöosiota

Opetuskieli: Suomi ja englanti

Maisterin tutkinto

Biokemian syventävät opinnot

747605S Basic aspects of protein crystallographic methods (3op)

Basic aspects of protein crystallographic methods

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Tavoite: Students should understand

- Key aspects of the protein crystallization methods
- The importance of crystals for obtaining the structure of a protein
- The importance of the Fourier transform method in the structure determination method
- The phase problem
- The importance of the anomalous differences

Sisältö: The course will describe the principles of x-ray diffraction theory. It will focus on aspects used in the field of protein crystallography including following topics: Crystallisation of proteins, symmetry properties of crystals, X-ray sources and detectors, the diffraction pattern and the reciprocal lattice, the phase problem, isomorphous differences and the MIR-method, anomalous differences and the MAD-method.

Toteutustavat: 20 h lectures and seminars

Yhteydet muihin opintoihin: Prerequisites: Biomolecules and Protein chemistry I or Protein production and analysis or equivalent

Oppimateriaali: Drenth, J.: Principles of protein X-ray crystallography (2nd edition); Blow, D.: Outline of crystallography for biologists (1st edition, 2002)

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Rik Wierenga

Opetuskieli: English

Biokemian koulutusohjelma

747608S Biochemical methodologies II (8op)

Biochemical methodologies II

Ajoitus: Int MSc yr1 autumn

Tavoite: At the end of the course, participants should

- understand the theoretical basis of the main biochemical analysis methods
- be familiar with the different instruments and their use.
- know the potential of the different analytical techniques be able to develop strategies for specific questions in protein and proteome-analysis.

Sisältö: During this module students will analyze their own protein samples that have been produced in the previous "protein chemistry I / protein production and analysis course". The course will cover principles and practical applications of some of the more advanced methodologies used in practical biochemistry, including fluorescence spectroscopy, stopped and quenched flow analysis of enzymatic reactions, circular dichroism, surface plasmon resonance, micro-calorimetry, micro-array technology, 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

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

Kohderyhmä: Int M.Sc.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Previous studies: Protein production and analysis (747601S)

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Ulrich Bergmann

Opetuskieli: English

747602S Biochemistry of protein folding (2.5op)

Biochemistry of protein folding

Ajoitus: M.Sc., yr1-yr2 spring

Tavoite: Upon successful completion students should:

- Be able to present and discuss issues presented in primary literature on a variety of aspects of protein folding.
- Display an understanding of the theoretical and practical implications of in vivo and in vitro 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.

Toteutustavat: 16 contact hours of lectures and seminars

Kohderyhmä: M.Sc. in Protein science and biotechnology

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Prerequisites: Protein chemistry I or Protein production and analysis or equivalent

Suoritustavat: The module is assessed based on a report prepared on individual topics and on participation in the seminars.

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Lloyd Ruddock

Opetuskieli: English

747603S Bioinformatics (2.5op)

Bioinformatics

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Tavoite: Upon completion the course student should be able to:

- Use web-based bioinformatics tools.
- Process the information and find solutions into various problems
- Analyse and present the findings in the form of report

Sisältö: This course introduces basic concepts and methodology in bioinformatic research. Basic computational methods of DNA and protein handling and database searches are introduced. Other methods may include joining database and proteomic searches and evolutionary views of bioinformatics. After this course a student has insight of basic methodology of bioinformatics.

Toteutustavat: 8 hr lectures, 30 h practicals

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Ari-Pekka Kvist

Opetuskieli: English

Biokemian koulutusohjelma

746606S Biokemian projektityö (1.5op)

Project work in Biochemistry

Sisältö: Research work done in the Department of Biochemistry or elsewhere which is not compensated in other courses. 40 hours of work gives 1.5 ECTS. The project work must be accepted beforehand and a report must be written and approved.

Kohderyhmä: This module is meant for exchange students only

Arviointi: pass/fail

Vastuhenkilö: Lloyd Ruddock

Opetuskieli: English

743601S Cell cycle, DNA replication and repair (3 op)

Cell cycle, DNA replication and repair

Ajoitus: MSc yr1-yr2 spring

Tavoite: In this lecture course, we seek answers to the following questions:

- Why is the maintenance of the genomic stability required and how is it achieved?
- How does DNA replication work and how is it studied?
- How is DNA damage repaired?
- How is DNA replication and repair coordinated within the cell cycle, the DNA damage response and the cell growth?
- How can DNA replication and repair be associated with disease and cancer?

Sisältö: The genetic information of all organisms is stored in the form of DNA. Since loss of DNA signifies loss of genetic information, DNA has to be maintained. This is in contrast to other biological macromolecules, which can be degraded and replaced by newly synthesised molecules. As a consequence, DNA has also to be copied faithfully during the process of DNA replication that precedes every cell division. Damage inflicted continuously to the DNA has to be repaired.

Toteutustavat: 16 hours lecture

Oppimateriaali: lecture handouts and review articles

Suoritustavat: Presence at the lectures compulsory, preparatory questions and colloquium

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Previous studies: B.Sc. in Biochemistry or Molecular Biology (or equivalent)

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Helmut Pospiech

Opetuskieli: English

744618S Dissertation (18op)

Dissertation

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2

Tavoite: Upon successful completion students should have:

- Developed skills in retrieving, appraising critically, contextualising and integrating information from a wide range of sources
- Developed skills in communicating science in extensive written format and in making and defending scientific arguments
- Developed their abilities to work independently 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.

Toteutustavat: 480 hours of student work

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Lloyd Ruddock

Opetuskieli: English

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

Final examination in protein science and biotechnology

Ajoitus: MSc yr1-yr2

Tavoite: Upon successful completion students should be able to:

- Demonstrate deep understanding of the full breadth of the core topics of biochemistry, protein science and biotechnology
- Integrate material from multiple sources

Biokemian koulutusohjelma

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.

Toteutustavat: Student self-study

Suoritustavat: Oral examination

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Opetuskieli: English

747604S Introduction to biocomputing (3op)

Introduction to biocomputing

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 autumn

Tavoite: Students should be able to:

- Discuss several biocomputing techniques
- Decide which method to use under what circumstances
- Judge the quality of an analysis of a given problem by means of biocomputing techniques

Sisältö: An overview is given of commonly employed techniques of biocomputing to study the structural, dynamical, functional and thermodynamical properties of proteins and membranes and their interaction with other molecules. This will include a overview of computer simulation techniques such as molecular dynamics, Monte Carlo and Langevin (stochastic, Brownian) dynamics, but also concepts of continuum electrostatics, statistical thermodynamics, protein modeling techniques, protein-ligand affinity calculations and the computer simulation of the protein folding process and enzyme action. In addition, some topics in the field of Bioinformatics are discussed as well and certain commonly employed protein modeling software is introduced.

Toteutustavat: 20 h lectures, student tasks

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Andre Juffer

Opetuskieli: English

743660S Introduction to immunology (2op)

Introduction to immunology

Ajoitus: MSc yr1- yr2 autumn

Tavoite: 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 unspecific and specific immune response mechanisms, antibody structure and diversity, antibody-based immunodiagnostics, as well as basics of virus biochemistry.

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

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

Arviointi: 1-5/fail. Home exercise and final exam will count towards the final mark.

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Lisätiedot: This module is the same as 740xxxA Introduction to immunology

Opetuskieli: Englanti

747609S Introduction to membrane proteins I (3 op)

Introduction to membrane proteins I

Ajoitus: M.Sc. yr1 spring

Tavoite: Upon completion the students should be able to:

- describe the difference between soluble, membrane associate and integral membrane proteins (MPs), be able to describe the importance of MPs in health and disease, and be able to describe important structural and sequence features of membrane proteins.
- identify the various classes of MPs, and be able to describe the differences between them.
- understand the structure and composition of the biological membranes: lipid bilayer and the three types of lipids contained (their general functions and properties), the properties of liposomes, membrane carbohydrates (oligosaccharides) and the conditions influencing membrane fluidity.
- use the Protein Data Bank to retrieve coordinate files of proteins whose 3D structures are known and to be familiar with various MP structure resources.

Biokemian koulutusohjelma

- describe specific techniques used to study MPs in lipid bilayers, detergent micelles and reconstituted vesicles.

Sisältö: In the part one of this course, we will discuss the basic principles that govern the function-structure relationship of membrane proteins (MPs). Students will be introduced to the different classes of MPs using examples that play important roles in human health and disease. Concepts of MP function and structure will be introduced. Full description and course website: <http://www.biochem oulu.fi/tutkimus/vjaakola/membraneproteins.html>

Toteutustavat: 12 h lectures, 4-6 homework problems or quantitative aspect and final exam

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Veli-Pekka Jaakola

Opetuskieli: English

747610S Introduction to membrane proteins II (2.5 op)

Introduction to membrane proteins II

Ajoitus: M.Sc. yr2 autumn or spring

Tavoite: After completion of this course student should:

- be able to present a short review of a current research status in membrane protein biochemistry and biophysics
- be able to describe various MPs of known structure and explain their basic mechanisms (such as G protein coupled receptors, Na-K ATPase, Co-transporters, Complex I-IV, Porins and Connexins).
- be able to describe conceptually and mathematically some of the basic energy, signal and material transfers across membrane bilayer (such as membrane polarity, action potential and electron transport
- be able to use graphical software (such as pymol and VMD) to visualize and manipulate MP and membrane bilayer 3D structures.

Sisältö: In the part two of membrane protein course, working in study groups students are required to study a MP of known structure in details, analyze and understand the details of the structure carefully, and summarize their findings in a short project paper. Groups will prepare a short presentation (20 min presentation and 10 min discussion) about their assignment system. All students will be responsible for reading the papers, give

feed-back during discussions and grade the papers.

Toteutustavat: lectures, group work, student presentations and discussions

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Previous studies: Introduction to membrane proteins I; Structural enzymology or equal recommended

Arviointi: 1-5/fail

Vastuhenkilö: Veli-Pekka Jaakola

Opetuskieli: English

740672S Kypsyysnäyte (FM-tutkinto) (0op)

Maturity test (M.Sc. degree)

Ajoitus: M.Sc. yr2

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.

Arviointi: pass/fail

744621S Molecular biology II (3op)

Molecular biology II

Ajoitus: M.Sc. yr1 autumn

Tavoite:

- Familiarity with general features of DNA manipulating/amplifying enzymes
- Ability to 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
- 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.

Toteutustavat: 12 h seminars, plus student presentations

Biokemian koulutusohjelma

Yhteydet muihin opintojaksoihin: The course is designed for students familiar with DNA organization, gene structure & genetic concepts (ORF, codon, heterologous and homologous recombination)

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Daniela Flügel & Elitsa Dimova

Opetuskieli: English

743694S Molekyyli- ja solubiologian erikoistyö (28op)

Pro gradu experimental work in molecular and cellular biology

Ajoitus: FM, 1.-2. vuosi

Tavoite: Tavoitteena on että Pro Gradu -työn tehtyään opiskelija:

- on oppinut kuinka tutkimus jalostuu tiedoksi ja kuinka menetelmiä käytetään ja sovelletaan tutkimuksessa
- on oppinut motivoimaan itseään, tulemaan toimeen muiden kanssa, suunnittelemaan ja järjestelemään töitä sekä käyttämään aikaa tehokkaasti. Näitä taitoja tarvitaan sekä itsenäisessä että ryhmätyössä.
- on oppinut tunnistamaan ja ratkaisemaan käytännön ongelmia, suunnittelemaan ja tekemään kokeita sekä pitämään työpäiväkirjaa ja analyysoimaan tuloksia kriittisesti.

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 pääsääntöisesti biokemian laitoksen tutkimusryhmissä. Työn aiheesta sovitaan tutkimusryhmän johtajan kanssa. Erikoistyön ohjaajina voivat toimia biokemian professorit ja laitoksen dosentit. Erikoistyö voidaan tehdä myös muussa biokemiallisessa tutkimuslaitoksessa. Erikoistyö kestää 6 kk.

Erikoistyössä opiskelija pyrkii työnohjaajan opastamana ja valvotuna ratkaisemaan tutkimuksen aiheeksi sovitun ongelman. Työ voi kuulua osana laajempaan tutkimusprojektiin ja sen tuloksia voidaan hyödyntää myöhemmin filosofian lisensointin ja tohtorin tutkinnon suorittamisessa.

Toteutustavat: 6 kuukautta tutkimustyötä

Arviointi: hyväksyty/hylätty

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

743696S Molekyyli- ja solubiologian loppukuulustelu (9op)

Final examination in molecular and cellular biology

Ajoitus: MSc yr1-yr2

Tavoite: Upon successful completion students should be able to:

- Demonstrate deep understanding of the full breadth of the core topics of biochemistry and molecular and cellular biology
- Integrate material from multiple sources

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

Toteutustavat: Student self-study

Suoritustavat: Oral examination

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann

Opetuskieli: English

743695S Molekyyli- ja solubiologian pro gradu -tutkielma (20op)

Pro gradu thesis in molecular and cellular biology

Ajoitus: FM 2. vuosi

Tavoite: Tavoitteena on että Pro Gradu -tutkielman tehtyään opiskelija:

- on oppinut hakemaan ja arvioimaan tietoa kriittisesti sekä yhdistelemään sitä uudeksi kokonaisuudeksi
- on oppinut välittämään tieteellistä tietoa ja sekä esittämään että puolustamaan tieteellisiä väittämiä

Sisältö: Laboratorio työn lisäksi erikoistyöhön kuuluu aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen. Tutkielma laaditaan erikoistyön ja siihen liittyvän kirjallisuuden perusteella (n. 50-60 sivua). Ohjeet tutkielman laatimiseen on saatavissa laitoksen www-sivuilta <http://www.biochem oulu.fi>.

743655S Neurobiology (4op)

Neurobiology

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Biokemian koulutusohjelma

Tavoite: The course is intended for students with little, or no prior education in the Neurosciences. At the end of the course, the students should have acquired:

- an understanding of the general structural and functional organisation of the mammalian nervous system, and of the developmental and functional differentiation, and roles of its cellular components.
- a more detailed knowledge of selected areas of the neurosciences in which major research drives are currently undertaken.
- a background knowledge of Neurobiology sufficient to feel comfortable in undertaking a postgraduate research project in diverse fields of the Neurosciences.

Sisältö: The course will focus mainly on the cell biology and biochemistry of cellular differentiation and function in the mammalian nervous system. Lectures cover: Embryology and structure of the mammalian nervous system - Cells and the extracellular environment in nervous tissues - Neuronal structure and function - Glial cells of the CNS and PNS - Functional and structural relationships between neurons and glia - Myelin synthesis, maintenance and function in the CNS and PNS - Cellular biochemistry of the transmission of the nervous impulse - Mouse mutant models of nerve disorders. The module includes an article analysis in small groups and presentation. A final examination and the active participation and performance in article analysis exercises will contribute to the final mark.

Toteutustavat: 8-10 h lectures and 5-7 h group work (depending on the number of students).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Previous studies: Biomolecules for Biochemists, Cellular Biology (740362A) or equivalent. In addition, the "Cellular communication" course (740366A) is a strong advantage, but not required.

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Anthony Heape

Opetuskieli: English

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

Orientation to biochemical work

Ajoitus: MSc yr1-2

Tavoite: After this course student has gained experience of practical work done in a non-research group environment.

Sisältö: This module provides an introduction to non-research work in companies or other suitable environments. 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 placement. Each placement must be agreed in advance with the responsible person.

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen

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)

Opetuskieli: English/Finnish

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

Orientation to research work

Ajoitus: MSc yr1-2

Tavoite: After this course student has gained experience of practical work done in research groups.

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 Department of Biochemistry, University of Oulu, but advance permission should be sought if the research group is not part of the University of Oulu.

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Jari Heikkinen

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)

Opetuskieli: English/Finnish

743604S Perinnöllisten sairauksien biokemia (3op)

Biochemistry of inherited diseases

Ajoitus: FM 1.-2.sl

Tavoite: Tavoitteena on, että opiskelija tietää

Biokemian koulutusohjelma

- yleisimmät periytyvät sairaudet ja niiden analysointi- ja hoitomahdollisuudet
- periytyvien sairauksien synnyn takana olevan biokemian
- miten tehdään tieteellisiä esitelmiä perinnöllisiin sairauksiin liittyvästä aiheesta
- miten valmistaudutaan vastaamaan esitelmän synnyttämiin kysymyksiin

Sisältö: Kurssilla käsitellään perinnöllisten tautien geenivirheitä, niiden periytymistä, niiden etsimistä ja niiden korjaamista geeniterapialla. Luennoilla analysoidaan myös tieteellisiä artikkeleita, analysoinnit tehdään opiskelijaryhmätyönä.

Toteutustavat: 18 h luentoja ja opiskelija-tehtäviä

Oppimateriaali: Thompson & Thompson, Genetics in Medicine.; Strachan, T., Read, A.P.: Human Molecular Genetics, Bios. Scientific Publishers Limited; Aula et al., Perinnöllisyyslääketiede; kirjoista uusimmat painokset. Tieteelliset artikkelit

Arviointi: 1-5/hylätty

Vastuuhenkilö: Heli Ruotsalainen

Opetuskieli: Suomi

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

Pro gradu experimental work in protein science and biotechnology

Ajoitus: M.Sc.

Tavoite:

- Increasing appreciation of how research leads to knowledge and how technologies may be applied/adapted to address a research question
- Developing abilities to work independently and as part of a team - self motivation, diplomacy, planning and organizational skills and time management.
- Developing abilities to identify and solve practical problems, to design and execute experiments and how to 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 department of Biochemistry or in any other suitable research group in Finland or abroad.

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

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

Pro gradu thesis in protein science and biotechnology

Ajoitus: M.Sc. yr2

Tavoite: On successful completion of this course, the student has

- Developed skills in retrieving, appraising critically and integrating information.
- Developed skills in communicating science and in making and defending 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.biochem.oulu.fi/>.

744620S Protein chemistry II (3op)

Protein chemistry II

Ajoitus: M.Sc. yr1 autumn

Tavoite: the students are able to:

- read and understand professional literature dealing with advanced techniques of protein analysis
- plan the purification of a given protein in large scale
- present 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 assess-

Biokemian koulutusohjelma

ment. Attendance of some parts of the course is compulsory.

Toteutustavat: 12 h seminars, plus exercises and a student presentation

Grading: pass/fail

Vastuuhenkilö: Vanja Kapetaniou

Opetuskieli: English

747601S Protein production and analysis (8op)

Protein production and analysis

Ajoitus: Int M.Sc. yr1 autumn

Tavoite: Upon successful completion students should have:

- An understanding of the relevance of protein structure, including post-translational modification, to protein function
- An awareness of the techniques available to purify proteins and to study protein function and an appreciation of the applications and limitations of these techniques
- The ability to 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.

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

Kohderyhmä: Int MSc in Prot Sci

Yhteydet muihin opintoihin: Previous studies A BSc in biochemistry or a closely related subject.

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Lloyd Ruddock

Opetuskieli: English

743659S Soluorganellien biokemia (3op)

Biochemistry of cell organelles

Ajoitus: FM 1.-2. sl

Tavoite: Kurssin käytyään opiskelija ymmärtää:

- miksi eukaryoottisolun aineenvaihdunta on lokeroitunut
- solun organellien osuuden aineenvaihdunnassa
- kuinka biomolekyylit lähetetään ja kuljetetaan soluorganelleihin niiden pintakalvon läpi

Sisältö: Tumallisen solun aineenvaihdunta lokeroituneena soluorganelleissa. Kurssilla käsitellään mitokondrioiden, endoplasmisen kalvoston, lysosomien, peroksisomien ja tuman biogeneesiä, jakautumista ja proteiiniin kuljetusta näihin soluorganelleihin.

Toteutustavat: 18 h luentoja ja seminaareja
Yhteydet muihin opintoihin: Edeltävät opinnot: solun biologia tai vastaava kurssi

Arviointi: pass/fail

Vastuuhenkilö: Kalervo Hiltunen

Opetuskieli: suomi/englanti

747606S Structural enzymology (3op)

Structural enzymology

Ajoitus: FM 1.-2. kevät

Tavoite: Students should be able to understand

- The methods that are used to crystallize proteins
- The basic concepts of the transition state theory
- The relation between reaction rates and free energy barriers
- Enzyme reaction mechanisms
- The concepts of catalytic bases and acids
- Active site strain
- The importance of active site electrostatics
- 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 chymotrypsine 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.

Toteutustavat: 20 h lectures and seminars

Biokemian koulutusohjelma

Arviointi: pass/fail
Vastuuhenkilö: Rik Wierenga
Opetuskieli: English

744619S Systems biology (4op)

Systems biology

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Tavoite: Students will be better able to see the cell as an ensemble of structural and functional parts, and the course helps them to place their current knowledge on cellular, molecular and structural biology into a general view. They are also expected to further strengthen their ability to think 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.

Toteutustavat: The module consists of 22 h of lectures, discussions and case studies, ca. 5h of computing exercises

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Previous studies: B.Sc. in biochemistry or a related subject or otherwise adequate knowledge on cellular, molecular and structural biology.

Suoritustavat: 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.

Vastuuhenkilö: Tuomo Glumoff

Opetuskieli: English

743657S Tumor cell biology(3 op)

Tumor cell biology

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Tavoite: Upon completion of the course students should be able to:

- Name, list and discuss the major aspects including formation of a tumor cell
- Present, describe and discuss characteristic aspects of oncogenes and tumor suppressor genes
- Have knowledge about 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

Toteutustavat: 16 h lectures and students presentations

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Thomas Kietzmann

Opetuskieli: English

744623S Yeast genetics (6op)

Yeast genetics

Ajoitus: M.Sc. yr1-yr2 spring

Tavoite: As a result of participation in this course, students should

- have acquired a basic knowledge of yeast genetics and physiology
- understand basic principles of using the yeast model organism to address fundamental genetic and cell biological problems
- (practical course) be familiar with a 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 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 and is designed to provide training in techniques

Biokemian koulutusohjelma

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 10-15 people, and preference will be given to students who performed well in the lecture course (3 op).

Toteutustavat: 15 h lectures, 10 days practical, final exam and oral participation in course review session

Arviointi: 1-5/fail

Vastuuhenkilö: Alexander Kastaniotis

Opetuskieli: English

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä (1op)

Advanced Information Skills

Kurssikuvaus: <https://weboodi.oulu.fi>

02122Y English for Biochemists 3 (3op)

English for Biochemists 3

Kurssikuvaus: <https://weboodi.oulu.fi>

Henkilökunta

Osoite: Oulun yliopisto Biokemian laitos PL 3000 90014 Oulun Yliopisto
fax. 08-553 1141, <http://www.biochem.oulu.fi/>

Päivitetty henkilökuntaluettelo on laitoksen [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

E-mail-osoitteet ovat muotoa etunimi.sukunimi@oulu.fi

Toimisto:

Opiskeluasiat, Koret Tuula, Tiedekunnan palvelupiste (YL132) sekä laitos (BK 228), puh. 553 1166

Professorit:

Hiltunen Kalervo, LKT, laitoksen johtaja, biokemian professori, BK 233, puh. 553 1150

Kietzmann Thomas, MD, biokemian professori, MN220, puh. 553 7713

Myllylä Raili, FT, biokemian professori (Emerita), raili.myllyla(at)oulu.fi

Ruddock Lloyd, Ph.D., laitoksen varajohtaja, biokemian professori, BK 205, puh. 553 1683,

Wierenga Rikkert, Ph.D., biokemian professori, BK 301, puh. 553 1199

Dosentit:

Bergmann Ulrich, Dr. rer. nat., biokemia, puh. 553 1209

Elomaa Outi, FT, puh. 09-191 25633

Glumoff Tuomo, FT, biokemia, puh. 553 1172

Gurvitz Aner, Ph.D., biokemia, Vienna Biocenter, puh. +43-1-4277 52804

Halleen Jussi, FT, biokemia, Pharmat-est Services Ltd., puh. 02-278 4700

Heape Anthony, Ph.D., neurokemia, patologian laitos, puh. 537 5949

Hietala Oili, FT, biokemia, puh. 537 2256

Höyhty Matti, FT, immunologia, Medix Biochemica, puh. 09-547 681 03

Isomaa Veli, FT, biokemia, OYS, puh. 315 4415

Järvinen Mikko, FT, biokemia, patologian laitos, puh. 537 5961

Kallunki Tuula, FT, biokemia, Institute of Cancer Biology, Danish Cancer Society, puh. +45 3525 7301

Kellokumpu Sakari, FT, solubiologia, puh. 553 1162

Biokemian koulutusohjelma

Kestilä Marjo, FT, molekyyli-genetiikka, puh. 09-4744 8978

Kontusaari, Sirpa, FT, biokemia

Kursula Petri, FT, neurobiokemia, puh. 553 1174

Laitinen Päivi, kliininen biokemia, OYS, puh. 08-315 4430

Lapinjoki Seppo, FT, biokemia, Itä-Suomen yliopisto, Kuopion kampus, farmasian laitos

Metsikkö Kalervo, FT, biokemia, anatomian laitos, puh. 537 5183

Novikov Dmitry, Ph.D., biokemia, Biomedicum Helsinki, puh. 09-1912 5061

Ohlmeier Steffen, Ph.D. biokemia, puh. 08-553 1209

Pospiech Helmut, FT, Biokemia ja mikrobiologia, puh. 553 1155

Puukka Matti, FT, biokemia, OYS, puh. 315 2011

Puukka, Raija, FT, kliinisanalyttinen

biokemia, OYS, puh. 315 2011

Syväoja Juhani, FT, biokemia, Itä-Suomen yliopisto, Kuopion kampus

Tryggvason Karl, LKT, molekyylibiologia, Karoliininen Instituutti, Tukholma

Vuori Juhani, FT, kliininen kemia

3 yliassistentin virkaa

5 assistentin virkaa

Yli-insinööri:

Kellokumpu Sakari, FT, dosentti, MN 212-1, puh. 553 1162

Lehtori:

Glumoff Tuomo, FT, dosentti, BK 350, puh. 553 1172

Amanuenssi:

Heikkinen Jari, FT, BK 229, puh. 553 1208