

Studijní program: **P1406 – Biochemie**Kreditní limit: **0 kr.**Studijní obor: **Biochemie - k akreditaci**Studium: **Prezenční**Specializace: **02**Etapa: **první**Kreditní limit: **0 kr.****Povinné předměty**

Počet kreditů: 0 kr.

Kat./Zkr.	Název předmětu	Počet	Rozsah výuky	Zakonč.	Doporuč.	
		kred.	Př+Cv+Sem		Rok	Sem.
KBC/PGSA1	Primární metabolismus a reg. mechanismy	0	20S+0+0	Zk	1	L

Volitelné předměty

Volba min.: 0 kr.

Kat./Zkr.	Název předmětu	Počet	Rozsah výuky	Zakonč.	Doporuč.	
		kred.	Př+Cv+Sem		Rok	Sem.
KBC/PGSB1	Experimentální biochemie	0	20S+0+0	Zk	2	Z
KBC/PGSB2	Biochemie a fyziologie rostlin	0	20S+0+0	Zk	2	L
KBC/PGSB3	Molekulární genetika	0	20S+0+0	Zk	2	L
KBC/PGSB4	Geneticky modifikované organismy	0	20S+0+0	Zk	2	L
KBC/PGSB5	Proteomika	0	20S+0+0	Zk	2	L
KBC/PGSB6	Strukturní bioinformatika	0	20S+0+0	Zk	2	L
KBC/PGSB7	Xenobiochemie	0	20S+0+0	Zk	2	L
KBC/PGSB8	Chemie proteinů	0	20S+0+0	Zk	2	L

Poznámka: Volba minimálně dvou předmětů**Společný základ**

Počet kreditů: 0 kr.

Kat./Zkr.	Název předmětu	Počet	Rozsah výuky	Zakonč.	Doporuč.	
		kred.	Př+Cv+Sem		Rok	Sem.
PRF/PGS00	Management vědy a výzkumu	0	0+20HR+0	Zk		Z/L
PRF/PGS01	Vědecko-výzkumná stáž	0	0+12+0	-		Z/L
VCJ/PGSAJ	Anglický jazyk pro doktorské studium	0	0+20S+0	Zk		Z/L

Státní závěrečná zkouška

Počet kreditů: 0 kr.

Kat./Zkr.	Název předmětu	Počet	Rozsah výuky	Zakonč.	Doporuč.	
		kred.	Př+Cv+Sem		Rok	Sem.
KBC/PGSZZ	Státní doktorská zkouška	0	0+0+0	Sdz		Z/L

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08**

KBC/PGSA1 Primární metabolismus a regulační mechanismy
Primary metabolism and reg. mechanisms

Statut: Povinný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Prof. RNDr. Pavel Peč, CSc.

Anotace:

Struktura a funkce proteinů. Enzymy: Základní pojmy a kinetika. Katalytické strategie. Regulační strategie: Enzymy a hemoglobin. Sacharidy. Lipidy a buněčné membrány. Glykolýza a glukoneogeneze. Citrátový cyklus. Oxidativní fosforylace. Světelné reakce fotosyntézy. Calvinův cyklus a pentosafosfátová dráha. Metabolismus glykogenu. Metabolismus mastných kyselin. Obrat proteinů a katabolismus aminokyselin. Biosyntéza aminokyselin. Biosyntéza a odbourávání nukleotidů. Replikace DNA, rekombinace a oprava. Syntéza RNA a jejich funkce. Syntéza proteinů. Sjednocení metabolismu.

Literatura:

Voet D., Voet, Judith G., Pratt, Charlotte W.: Fundamentals of Biochemistry, New York 2006

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08**

KBC/PGSB1 **Experimentální biochemie**
 Experimental biochemistry

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Doc. Mgr. Marek Šebela, Dr.

Anotace:

Příprava biologických vzorků. Techniky homogenizace a extrakce. Separace s využitím semipermeabilní membrány. Koncentrování látek. Precipitační metody. Centrifugační metody, preparativní a analytická centrifugace. Typy rotorů. Gradientová centrifugace. Chromatografické metody. Síly a efekty při chromatografii. Teoretické aspekty chromatografie. Dělení nosičů pro chromatografii. Příprava afinitních nosičů. Střednětlaká chromatografie, perfúzní chromatografie. Elektroforetické metody pro separaci a analýzu. Techniky blottingu. Hmotnostní spektrometrie a její využití v biochemii. Analýza proteinů, sacharidů, lipidů a nukleových kyselin. PCR metody. Chemická syntéza peptidů a oligonukleotidů. Imunizace a izolace protilátek. Imunologické metody. ELISA. Imunohistochemie. Průtoková cytometrie. Absorpční a fluorescenční spektroskopie. Infračervená spektroskopie. Ramanova spektroskopie. Moesbauerova spektroskopie. Chiroptické metody. Resonanční spektroskopické metody. Krystalografie. Kalorimetrie. Studium rychlých reakcí. Elektrochemické metody, polarografie, voltametrie, aplikace v biochemii. Rozptyl záření (světlo, neutrony). Studium interakce makromolekula-ligand. Internet jako zdroj biochemických informací.

Literatura:

Pingoud A., Urbanke C., Hoggett J., Keltech A.: Biochemical methods: A concise guide for students and researchers, Weinheim Německo 2002

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08****KBC/PGSB2 Biochemie a fyziologie rostlin
Biochemistry and physiology of plants**

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D.

Anotace:

Základní struktura buňky. Rozdíl mezi rostlinnou a živočišnou buňkou. Složení a funkce buněčných membrán. Tvorba buněčné stěny. Transportní membránové mechanismy (zaměření na rostlinou buňku). Transport floemem a xylemem. Minerální výživa, příjem, transport a využití. Fotosyntéza, C3, C4 a CAM rostliny. Metabolismus cukrů, zásobní a strukturální polysacharidy. Metabolismus lipidů. Fixace N₂, nitrátů a sulfátů. Produkce AK, zásobních proteinů. Biosyntéza a funkce sekundárních metabolitů. Biosyntéza a funkce růstových regulátorů. Signální molekuly - přenos signálů. Stárnutí a programovaná buněčná smrt. Tři různé genomy rostlinné buňky, proteinová biosyntéza. Abiotický a biotický stres a obranné reakce rostlin. Obranná reakce v průběhu pathogeneze.

Literatura:

Heldt H. W.: Plant Biochemistry, Elsevier Academic Press, San Diego 2004

**KBC/PGSB3 Molekulární genetika
Molecular genetics**

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc.

Anotace:

Genetika. Reprodukce jako základ dědičnosti. Klasická genetická analýza. Mendlova genetika. Počty a struktury chromosomů. Mapování chromosomů. Molekulární biologie genů, DNA a molekulární struktury chromosomů. Replikace DNA a chromosomů. Transkripce a posttranskripční úpravy RNA. Genetický kód a translace. Mutace, opravy DNA a rekombinace. Definice genu. Genetika virů a bakterií. Mobilní genetické jednotky, transposony. Genetika mitochondrií a chloroplastů. Techniky molekulární genetiky, genomika. Molekulární analýza genů a jejich produktů. Regulace genové exprese u prokaryot a virů. Regulace genové exprese u eukaryot. Genetická kontrola biologických procesů. Genetická kontrola vývoje živočichů. Genetická kontrola chování. Genetická kontrola imunitního systému obratlovců. Genetický základ rakoviny. Populační a vývojová genetika.

Literatura:

Snustad, D.P., Simmons, M.J.: Principles of genetics, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York, USA 2000

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08****KBC/PGSB4 Geneticky modifikované organismy
 Genetically modified organisms**

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc.

Anotace:

Vývoj biotechnologií směrem ke geneticky modifikovaným organismům (GMO).
Biologická bezpečnost a etika. Geneticky modifikované mikroorganismy a jejich
využití. Geneticky modifikované rostliny. Geneticky modifikovaní živočichové.
Techniky transformace jednotlivých typů organismů. Transformační vektory a
jejich příprava. Promotery využívané pro funkční expresi vnášených genů.
Selekční markery a principy selekce transformovaných organismů. Detekce
geneticky modifikovaných organismů v potravinách a potravinářských surovinách.
Předpokládané směry rozvoje GMO technologií.

Literatura:

Káš, J.: Geneticky modifikované organismy - současnost a perspektivy, VŠCHT
Praha 2004

Slater, A., Scott, N.W., Fowler, M.R.: Plant biotechnology: The genetic
manipulation of plants, Oxford University Press, Oxford, UK 2003

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08****KBC/PGSB5 Proteomika****Proteomics**

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Doc. Mgr. Marek Šebela, Dr.

Anotace:

Úvod do proteomiky. Základní pojmy z oblasti separace proteinů (elektroforéza, chromatografie), hmotnostní spektrometrie, zpracování obrazu (imaging), využívání genových a proteinových databází. Význam expresní, diferenční a funkční proteomiky. Technologie proteomiky, aplikace. Identifikace a charakterizace proteinů v proteomice. Částečná separace proteinových směsí (konvenční chromatografie, afinitní chromatografie, preparativní elektroforéza). Jednorozměrná (1-D) elektroforéza - SDS/PAGE. Dvojrzměrná (2-D) elektroforéza. Příprava vzorku. První dimenze, isoelektrická fokusace (IEF). Amfolity, trubičkové IEF gely. Proužky s imobilizovaným pH gradientem (IPG strips). Metodika a instrumentace IEF separace. Barvení IPG stripů. Druhá dimenze, SDS/PAGE. Složení pufrů. Příprava gelů. Instrumentace SDS/PAGE separace (horizontální a vertikální aparatury). Barvení proteinů v SDS/PAGE gelech, kompatibilita barvení a hmotnostní spektrometrie. Fluorescenční barvení gelů. Analýza obrazu, denzitometr, software pro vyhodnocení 2-D gelů. Srovnávání dvou a více 2-D gelů, difference. Vyřezávání (excize) proteinových spotů. Elektroeluce. Chemické a enzymové štěpení proteinů v gelu. Štěpení v roztoku. Obecné principy hmotnostní spektrometrie. Ionizační techniky využívané v proteomice. Ionizace elektrosprejem (ESI), ionizace s účastí matrice (MALDI). Iontové analyzátořy, kvadrupól (Q), iontová past (IT), analyzátoř doby letu (TOF), reflektřon. Tandemová hmotnostní spektrometrie (MS/MS) a její instrumentace. Technika MALDI-TOF post source decay (PSD). Peptidové mapování (peptide mass fingerprinting), sekvenční analýza peptidů (de novo sequencing). Identifikace proteinů vyhledáváním v databázích. Vyhledávací programy Mascot, Sequest a Protein Prospector. Organismy s nesequenovaným genomem, EST databáze, program MS Blast. Multidimenzionální LC-MS/MS. Afinitní chromatografie a LC-MS/MS. Kvantitativní analýza v proteomice. Metody H2O18, ICAT, SILAC, AQUA. Shotgun proteomics, nástřoj pro analýzu komplexních proteinových směsí. SELDI MS, klinická proteomika.

Literatura:

Westermeyer, R., Naven, T.: Proteomics in practice. A laboratory manual of proteome analysis., Wiley-VCH, Weinheim, Německo 2002

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08****KBC/PGSB6 Strukturní bioinformatika
 Structural bioinformatics**

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc.

Anotace:

Bioinformatika a strukturní bioinformatika. Základy struktury proteinů. Základy struktury DNA a RNA. Určení struktury pomocí krystalografie, NMR a elektronové mikroskopie. Vizualizace molekul, databáze a interpretace dat. Porovnávání struktur. Identifikace strukturních domén proteinů. Odvozování funkce proteinů na základě struktury. Protein-protein interakce. Dokování malých ligandů do proteinových struktur. Homologní modelování. Strukturní genomika.

Literatura:

Bourne, P.E., Weissig, H.: Structural bioinformatics, Wiley-Liss, Hobojem, NJ, USA 2003

**KBC/PGSB7 Xenobiochemie
 Xenobiochemistry**

Statut: Povinně volitelný
Počet kreditů: 0
Forma výuky: Přednáška
Rozsah výuky: 20 HOD/SEM
Ukončení: Zkouška
Garant: Doc. RNDr. Zdeněk Dvořák, Ph.D.

Anotace:

- Xenobiotika, metabolismus xenobiotik, biotransformace I., II., III. fáze.
- I. Fáze biotransformace - hydrolytické a oxidoredukční reakce; mikrosomální monooxygenasy závislé na cytochromu P450 (CYP); nomenklatura a funkce CYP; flavinové mikrosomální monooxygenasy; alkohol- a aldehyd-dehydrogenasy.
- II. Fáze biotransformace - konjugační reakce; tvorba glukosiduronátů, sulfátů; konjugace s aminokyselinami, glutathionem; methylace a acetylace; rhodanasa.
- III. Fáze biotransformace - systémy pro buněčný transport xenobiotik; P-glykoprotein, MRP transportní protein (multidrug resistance associated protein); OATP, OCTP.
- Regulace biotransformačních enzymů - faktory ovlivňující aktivitu biotransformačních enzymů; indukce enzymů (fenobarbitalem, dioxinem); receptor pro aromatické uhlovodíky AhR, úloha a funkce receptorů PXR, CAR, GR, RXR, VDR; inhibice enzymů; lékové interakce.

Literatura:

Kvasničková E.: Xenobiochemie, FaF UK Praha 1998

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08****KBC/PGSB8 Chemie proteinů
Protein chemistry**

Statut:	Povinně volitelný
Počet kreditů:	0
Forma výuky:	Přednáška
Rozsah výuky:	20 HOD/SEM
Ukončení:	Zkouška
Garant:	Doc. Mgr. Marek Šebela, Dr.

Anotace:

Analýza proteinů, stanovení charakteristik (M_r , pI , podjednotkové složení). Stanovení koncentrace proteinů. Počítačové programy pro predikci vlastností proteinů na základě údajů z databází, server ExPASy. Separace proteinů ve směsích - chromatografické a elektroforetické techniky. Detekční techniky pro proteiny. Spektroskopická analýza proteinů. Proteinová krystalografie, krystalizace proteinů, RTG difrakční analýza, fázový problém a jeho řešení. NMR spektroskopie proteinů, vícerozměrné NMR techniky, přiřazování spekter. Hmotnostní spektrometrie proteinů, stanovení molekulové hmotnosti, analýza posttranslačních modifikací, využití hmotnostní spektrometrie pro studium 3-D struktury (ligandy, bifunkční činidla pro tvorbu křížové vazby). Sekvenční analýza proteinů, Edmanova chemie, hmotnostní spektrometrie (fingerprinting, de novo sekvencování). Počítačové modelování struktury proteinů, databáze proteinových struktur. Studium proteinů v nevodném prostředí, enkapsulace, mikroemulze, příprava agregátů lipid-protein (ELA). Techniky imobilizace proteinů. Enzymové reaktory, biosenzory. Chemické a enzymové modifikace proteinů. Modifikace za účelem zvýšené termostability, odolnosti vůči proteolýze, modulace aktivity a specifity enzymů. Činidla pro specifickou modifikaci aminokyselin. Nízkomolekulární modifikační činidla, činidla pro křížovou vazbu (crosslinking). PEGylace proteinů, navázání jiných hydrofilních polymerů. Umělá glykosylace proteinů. Analýza rozsahu modifikace.

Literatura:

Howard, G.C., Bron, W.E: Modern protein chemistry. Practical Aspects., CRC CRC Press, Boca Raton, FL, USA 2002

**PŘEDMĚTY - AKREDITAČNÍ SESTAVA
2007/08**

KBC/PGSZZ **Státní doktorská zkouška**
Final State Examination

Statut: Povinný
Počet kreditů: 0
Forma výuky:
Rozsah výuky:
Ukončení: Státní doktorská zkouška
Garant:

Anotace:

Aminokyseliny, peptidy a proteiny. Určení struktur a analýza buněk. Sacharidy, polysacharidy a glykoproteiny. Nukleové kyseliny. Termodynamika a biochemické rovnováhy. Lipidy, membrány a buněčné obaly. Enzymy: Buněčné katalyzátory. Regulace enzymové aktivity a metabolismus. Organizace metabolických drah elektronového transportu a oxidativní fosforylace. Vybrané dráhy sacharidového metabolismu. Fotosyntéza. Metabolismus dusíku a aminokyselin. Metabolismus organizace, replikace, transpozice a oprav DNA. Transkripce genů. Ribosomy a syntéza proteinů.

Literatura:

Alberts a kol.: Molecular Biology of the Cell, New York 2002
Voet D. a kol.: Fundamentals of Biochemistry, New York 2006
