

**A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace doktorského studijního programu**

Vysoká škola	Masarykova univerzita			
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta	STUDPROG	st. doba	titul
Název studijního programu	Life Sciences		4 roky	Ph.D.
Původní název SP		platnost předchozí akreditace	N / A	
Typ žádosti	akreditace	druh rozšíření		
Typ studijního programu	doktorský		KKOV	
Forma studia	prezenční			
Názvy studijních oborů	Structural Biology			
	The Bio-omics			
Adresa www stránky		jméno a heslo k přístupu na www		
Schváleno VR /UR /AR	VR PřF MU	podpis rektora		
Dne				
Kontaktní osoba	doc. Mgr. Jan Havliš, Dr.	e-mail	jdqh@sci.muni.cz	

**A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace doktorského studijního programu**

Vysoká škola	Mendelova univerzita v Brně			
Součást vysoké školy	Agronomická Fakulta	STUDPROG	st. doba	titul
Název studijního programu	Life Sciences		4 roky	Ph.D.
Původní název SP		platnost předchozí akreditace	N / A	
Typ žádosti	akreditace	druh rozšíření		
Typ studijního programu	doktorský		KKOV	
Forma studia	prezenční			
Názvy studijních oborů	Structural Biology			
	The Bio-omics			
Adresa www stránky		jméno a heslo k přístupu na www		
Schváleno VR /UR /AR	VR AF Mendelu	podpis rektora		
Dne				
Kontaktní osoba	Prof. RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc.	e-mail	brzoboha@ibp.cz	

<b>A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace doktorského studijního programu</b>				
<b>Vysoká škola</b>	Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i.			
<b>Součást vysoké školy</b>		<b>STUDPROG</b>	<b>st. doba</b>	<b>titul</b>
<b>Název studijního programu</b>	Life Sciences		4 roky	Ph.D.
<b>Původní název SP</b>		<b>platnost předchozí akreditace</b>	N / A	
<b>Typ žádosti</b>	akreditace	<b>druh rozšíření</b>		
<b>Typ studijního programu</b>	doktorský		<b>KKOV</b>	
<b>Forma studia</b>	prezenční			
<b>Názvy studijních oborů</b>	Structural Biology			
	The Bio-omics			
<b>Adresa www stránky</b>		<b>jméno a heslo k přístupu na www</b>		
<b>Schváleno VR /UR /AR</b>	Vedení VÚVeL	<b>podpis ředitele</b>		
<b>Dne</b>				
<b>Kontaktní osoba</b>	MVDr. Martin Anger, CSc.	<b>e-mail</b>	anger@vri.cz	

## Ba – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení

Vysoká škola	MU / MENDELU / VÚVeL
Součást vysoké školy	CEITEC
Název studijního programu	Life Sciences
Název studijního oboru	Structural Biology
Garant studijního oboru	
Místo uskutečňování studijního oboru	MU / MENDELU / VÚVeL

### Charakteristika studijního oboru (studijního programu)

Obor *Structural Biology* je určen těm, jež chtějí získat potřebné metodické dovednosti a znalosti ke studiu molekulární struktury živých systémů, jakož i sociálně-manažerské kompetence (*soft skills*). Při výuce obor využívá unikátních zkušeností pracovníků výzkumného programu Strukturální biologie Středoevropského technologického institutu (CEITEC) v hlavních oblastech oboru (NMR, kryoEM, glykobiemie, bioinformatika, výpočetní chemie, struktura proteinů a nukleových a dal.). Tento obor sdružuje lidské i materiální zdroje Masarykovy univerzity a Mendelovy univerzity v Brně. Obor *Structural Biology* je navýsost multidisciplinární, kombinuje bioanalytické instrumentální techniky s řešením biologických problémů, čímž zvyšuje flexibilitu absolventů pro budoucí praxi.

Cílem studia je příprava vysoce kvalifikovaných pracovníků pro vědeckou práci. Úvodní část studia je vyhrazena prohloubení teoretických a praktických znalostí. Paralelně probíhá zpracování samostatné literární rešerše k zadanému tématu doktorské disertace. Při tom by se studenti měli aktivně využívat aktuálně dostupných informačních zdrojů (fondy MU, Moravské zemské knihovny, meziknihovnických služeb apod.). Samotné těžiště činnosti studentů spočívá v jejich vlastní vědecké práci. Studenti jsou školitelem vedeni, aby byli schopni samostatně realizovat všechny fáze vědeckého projektu. Jsou též vedeni ke zpracování získaných experimentálních dat metodologicky relevantně, stejně tak k jejich interpretaci a následnou prezentaci v různých formách (vystoupení před vědeckou veřejností na odborných fórech, příprava plakátového sdělení i vědeckého článku). Důraz je kladen na zdokonalení schopností komunikovat, plánovat a vést.

### Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia

Absolvent nabude obecného povědomí o všech aspektech strukturální biologie a hlubších teoretických znalostí z jejího aktuálního rozvoje. Získá zkušenosti se samostatným plánováním výzkumné činnosti v kompetitivním prostředí, s metodologicky relevantním hodnocením získaných výsledků a vyvozováním argumentačně podložených závěrů ze svých poznatků. Zvládne celou škálu laboratorních metod, stejně jako technik instrumentální analýzy biologických vzorků. Naučí se využívat moderních informačních technologií k získávání a zpracování vědeckých informací ze světových elektronických databází, ke sběru a zpracování dat v on-line zapojení přístrojů, k testování validity modelů a k přípravě vlastních graficky hodnotných prezentací. Zdokonalí se ve schopnosti odborné komunikace v psané i mluvené podobě. Studium je směřováno k dosažení maximální adaptability pro řešení nejrůznějších koncepčních otázek a problémů teoretického i aplikačního charakteru. Absolventi mohou pokračovat v akademické i výzkumné kariéře na předních světových institucích či soukromých firmách.

### Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)

Obor nebyl v minulosti akreditovaný.

### Prostorové zabezpečení studijního programu

Budova ve vlastnictví VŠ		Budova v nájmu – doba platnosti nájmu	
--------------------------	--	---------------------------------------	--

### Informační zabezpečení studijního programu

Na PřF MU je studijní program zabezpečen, mimo jiné Informačním systémem (IS). IS je studentům i pedagogům PřF MU přístupný na základě přihlašovacího jména a hesla, přidělené každému studentovi při zápisu do studia. V IS získávají studenti detailní informace o jednotlivých předmětech studijních oborů, studijní literatuře a o průběžných výsledcích svého studia. Studijní literatura je přístupná v elektronické či tištěné podobě v areálových a ústavních knihovnách PřF MU, prostřednictvím meziknihovnických výpůjčních služeb a současně prostřednictvím dostupných informačních zdrojů a databází s originálními texty vědeckých prací.

**Ba – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení**

Vysoká škola	MU / MENDELU / VÚVeL
Součást vysoké školy	CEITEC
Název studijního programu	Life Sciences
Název studijního oboru	The Bio-omics
Garant studijního oboru	
Místo uskutečňování studijního oboru	MU / MENDELU / VÚVeL

**Charakteristika studijního oboru (studijního programu)**

Obor *The Bio-omics* je významným nástrojem systémové biologie, zahrnuje znalosti o metodách používaných pro separaci, analýzu a speciaci komponent biologických systémů z hlediska fungování těchto systémů. Součástí oboru je metodika zpracování a vyhodnocení naměřených dat prostřednictvím bioinformatiky. Tento obor umožňuje studentům rozvíjet výzkumné dovednosti i sociálně-manažerské kompetence prostřednictvím kompozice studia a výběru přednášek, volených podle zaměření studenta. Ve srovnání s tradičním studiem biologie je studium zaměřeno metodicky a bioanalyticky především na oblasti bioanalytické instrumentace, cytogenomiky, funkční genomiky, proteomiky, metabolomiky, vývojové a produkční biologie (tzv. omické přístupy).

Cílem studia je příprava vysoce kvalifikovaných pracovníků pro vědeckou práci. Úvodní část studia je vyhrazena prohloubení teoretických a praktických znalostí. Paralelně probíhá zpracování samostatné literární rešerše k zadanému tématu doktorské disertace. Při tom by se studenti měli aktivně využívat aktuálně dostupných informačních zdrojů (fondy MU, Moravské zemské knihovny, meziknihovnických služeb apod.). Samotné těžiště činnosti studentů spočívá v jejich vlastní vědecké práci. Studenti jsou školitelem vedeni, aby byli schopni samostatně realizovat všechny fáze vědeckého projektu. Jsou též vedeni ke zpracování získaných experimentálních dat metodologicky relevantně, stejně tak k jejich interpretaci a následnou prezentaci v různých formách (vystoupení před vědeckou veřejností na odborných fórech, příprava plakátového sdělení i vědeckého článku). Důraz je kladen na zdokonalení schopností komunikovat, plánovat a vést.

**Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia**

Absolvent nabude obecného povědomí o všech aspektech funkční a vývojové biologie a hlubších teoretických znalostí z jejího aktuálního rozvoje. Získá zkušenosti se samostatným plánováním výzkumné činnosti v kompetitivním prostředí, s metodologicky relevantním hodnocením získaných výsledků a vyvozováním argumentačně podložených závěrů ze svých poznatků. Zvládne celou škálu laboratorních metod, stejně jako technik instrumentální analýzy biologických vzorků. Naučí se využívat moderních informačních technologií k získávání a zpracování vědeckých informací ze světových elektronických databází, ke sběru a zpracování dat v on-line zapojených přístrojů, k testování validity modelů a k přípravě vlastních graficky hodnotných prezentací. Zdokonalí se ve schopnosti odborné komunikace v psané i mluvené podobě. Studium je směřováno k dosažení maximální adaptability pro řešení nejrůznějších koncepčních otázek a problémů teoretického i aplikačního charakteru. Absolventi mohou pokračovat v akademické i výzkumné kariéře na předních světových institucích či soukromých firmách.

**Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)**

Obor nebyl v minulosti akreditovaný.

**Prostorové zabezpečení studijního programu**

Budova ve vlastnictví VŠ		Budova v nájmu – doba platnosti nájmu	
--------------------------	--	---------------------------------------	--

**Informační zabezpečení studijního programu**

Na PřF MU je studijní program zabezpečen, mimo jiné Informačním systémem (IS). IS je studentům i pedagogům PřF MU přístupný na základě přihlašovacího jména a hesla, přidělené každému studentovi při zápisu do studia. V IS získávají studenti detailní informace o jednotlivých předmětech studijních oborů, studijní literatuře a o průběžných výsledcích svého studia. Studijní literatura je přístupná v elektronické či tištěné podobě v areálových a ústavních knihovnách PřF MU, prostřednictvím meziknihovnických výpůjčních služeb a současně prostřednictvím dostupných informačních zdrojů a databází s originálními texty vědeckých prací.

<b>Bb – Doktorský studijní program (obor) a témata disertačních prací</b>	
<b>Vysoká škola</b>	MU / MENDELU / VÚVeL
<b>Součást vysoké školy</b>	CEITEC
<b>Název studijního programu</b>	Life Sciences
<b>Název studijního oboru</b>	Structural Biology
<b>Vstupní požadavky</b>	Podmínkou přijetí je dosažení VŠ titulu na úrovni titulu magistra na základě zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a úspěšné složení přijímací zkoušky z vybraného oboru, tj. prokázání znalostí ze strukturní biologie, biochemie a bioanalytických metod a přístupů. Předpokládá se výborná znalost anglického jazyka.
<b>Studijní předměty</b>	<p>S1001 Chemical properties, structure and interactions of nucleic acids  S1002 Chemical properties, structure and interactions of nucleic acids – practical course  S1003 Structural and molecular biology of RNA  S1004 Methods for structural characterization of biomolecules  S1005 Theoretical Concepts of Biological Magnetic Resonance  S1006 Bioinformatics - Sequence and Structure Analysis  S1007 Doing structural biology with the electron microscope  C9087 Computational Chemistry for Structural Biology  C6770 NMR Spectroscopy of Biomolecules  C6775 Seminar for NMR Spectroscopy of Biomolecules  C7995 Advanced Methods of Biomolecular NMR  FA602 Biophysical aspects of structural biology  S2004 Methods for characterization of biomolecular interactions – classical versus modern  S3001 Trends in bioanalytical instrumentation  S3002 Nanobiotechnology  S3003 Mass Spectrometry in Proteomics  Structure and function of proteins  Molecular plant physiology  S4001 International performance  S4002 Law, ethics and philosophy of science  S4003 Career management for scientists  S4004 Financing of research – training in grant applications  S5001 Literature study  S5002 Scientific data presentation  S5003 Field seminar – Structural biology  S5004 Literature research  S5005 Field seminar – The Bio-omics  S5006 Lecture for the scientific community  S5007 Ph.D. Thesis  S5008 Scientific publication  S5009 Teaching assistance  S5010 Friday CEITEC PhD seminary</p>
<b>Další povinnosti</b>	Student je dále povinen publikovat výsledky své disertační práce v zahraničním impaktovaném časopise, přičemž doktorand je prvním autorem alespoň jedné z publikací nebo se podílí na 3 publikacích v periodiku s impaktním faktorem (IF) s tím, že hodnota IF každé publikace je vyšší než medián IF časopisů v daném oboru.
<b>Požadavky na státní</b>	

**doktorskou zkoušku**

Částí řádného zakončení doktorského studia je státní doktorská zkouška s náležitostmi danými Studijním a zkušebním řádem MU, čl. 31 při splnění povinností daných čl. 28. Obsah zkoušky je dán zaměřením disertace a absolvovaným individuálním studijním oborem.

**Návrh témat prací**

Functional genomics of plant beta-glukosidases

Proteomic analysis under effect of cytokinins

Temperature stress response and its modulation by cytokinins within plants – proteomic analysis

Proteomic analysis of stress responses within chosen crop-plants

Structural properties of functionally important DNA segments

miRNA-like molecules originating from tRNAs, snRNAs, and rRNAs

RNA uridylation as new mechanism of gene expression regulation

Determination of capsid structure of human parechovirus and its re-arrangements during cell entry

Biointeractions at the molecular level studied using atomic force microscopy

Nanoparticles for enhanced affinity biosensor

Structural studies of leishmania RNA virus and its role in exacerbation of leishmaniasis in humans

Staufen-mediated mRNA decay

Regulation of alternative splicing

Molecular principles of dendritic mRNA transport

<b>Bb – Doktorský studijní program (obor) a témata disertačních prací</b>	
<b>Vysoká škola</b>	MU / MENDELU / VÚVeL
<b>Součást vysoké školy</b>	CEITEC
<b>Název studijního programu</b>	Life Sciences
<b>Název studijního oboru</b>	The Bio-omics
<b>Vstupní požadavky</b>	Podmínkou přijetí je dosažení VŠ titulu na úrovni titulu magistra na základě zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a úspěšné složení přijímací zkoušky z vybraného oboru, tj. prokázání znalostí ze systémové biologie, biochemie a bioanalytických metod a přístupů. Předpokládá se výborná znalost anglického jazyka.
<b>Studijní předměty</b>	<p>S2001 Plant Evolutionary Genomics  S2002 Methods in plant cytogenetics and cytogenomics I. - practical course  S2003 Methods in plant cytogenetics and cytogenomics II. - practical course  S2004 Methods for characterization of biomolecular interactions – classical versus modern  Bi6336 Biology of germ cells  S2006 Advanced methods of biophysics in experimental biology  S2007 Advanced methods of biophysics in experimental biology - practice  S2008 Developmental and cellular biology of plants  S2009 Advances seminary of the Bio-omics  S3001 Trends in bioanalytical instrumentation  S3002 Nanobiotechnology  S3003 Mass Spectrometry in Proteomics  Structure and function of proteins  Molecular plant physiology  S4001 International performance  S4002 Law, ethics and philosophy of science  S4003 Career management for scientists  S4004 Financing of research – training in grant applications  S5001 Literature study  S5002 Scientific data presentation  S5003 Field seminar – Structural biology  S5004 Literature research  S5005 Field seminar – The Bio-omics  S5006 Lecture for the scientific community  S5007 Ph.D. Thesis  S5008 Scientific publication  S5009 Teaching assistance  S5010 Friday CEITEC PhD seminary</p>
<b>Další povinnosti</b>	Student je dále povinen publikovat výsledky své disertační práce v zahraničním impaktovaném časopise, přičemž doktorand je prvním autorem alespoň jedné z publikací nebo se podílí na 3 publikacích v periodiku s impaktním faktorem (IF) s tím, že hodnota IF každé publikace je vyšší než medián IF časopisů v daném oboru.
<b>Požadavky na státní doktorskou zkoušku</b>	Částí řádného zakončení doktorského studia je státní doktorská zkouška s náležitostími danými Studijním a zkušebním řádem MU, čl. 31 při splnění povinností daných čl. 28. Obsah zkoušky je dán zaměřením disertace a absolvovaným individuálním studijním oborem.

**Návrh témat prací**

Functional genomics of plant beta-glukosidases

Proteomic analysis under effect of cytokinins

Temperature stress response and its modulation by cytokinins within plants – proteomic analysis

Proteomic analysis of stress responses within chosen crop-plants

Nucleoprotein structure of plant telomeres

Chromatin assembly and genome stability

Utilization of gas chromatography in metabolomic research

Magnetic microparticle immobilized enzymes: Applications in metabolomics

SMC5-6 complex role in chromatin maintenance and DNA repair

Molecular network implied in auxin-cytokinin interaction during plant organogenesis

Molecular mechanisms of cell polarity in plants

Hormonal regulation of subcellular trafficking in plants



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	C6770 NMR Spectroscopy of Biomolecules
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
The course is offered to students interested in NMR methods applied to biomacromolecules. Basic knowledge of structure of proteins and nucleic acids is expected.	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D. doc. RNDr. Radovan Fiala, CSc.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The course will provide introduction to modern NMR techniques which can be applied to extract structural information for small and mid-size biological macromolecules - peptides, proteins, DNA and RNA oligonucleotides. Experimental procedures and computational protocols for determination of three-dimensional structures and dynamics based on NMR data will be discussed. Students who finish the course successfully will understand principles of NMR and its applications to biochemical problems described in original research articles, to analyze NMR experiments and design their modification, to chose the correct approach of solving a given problem, and to combine results of individual approaches to obtain a complex picture of the studied problem. The course is designed so that students who continue to study in a PhD program will be able to apply the learned skills in their own research projects.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. NMR as a tool for structure biology</li> <li>• 2. Basic NMR Experiments</li> <li>• 3. Key to biomolecular NMR: Idea of correlation</li> <li>• 4. First step in NMR of proteins</li> <li>• 5. Second step in determination of protein structure</li> <li>• 6. From spectra to structure</li> <li>• 7. Special features of nucleic acid NMR</li> <li>• 8. Nucleic acid structure by NMR</li> <li>• 9. Molecules are not rigid</li> <li>• 10. From relaxation to molecular motions</li> <li>• 11. Molecules are not alone</li> <li>• 12. Beyond small soluble biomolecules</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Protein NMR spectroscopy :principles and practice</i>. Edited by John Cavanagh. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2007. xxv, 885 s. ISBN 978-0-12-164491. info</li> </ul>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	C6775 NMR Spectroscopy of Biomolecules
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: z. Jiná možná ukončení: zk.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
The course should be taken together with C6770.	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Lukáš Židek, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The main objective of the course is to provide a practical experience with analyzing NMR spectra. An individual project consisting of a set of 3D NMR spectra is given to each students. Each student obtains a different project but students are allowed to discuss their strategy to solve their problems with the classmates. The goal is to combine skills of independent problem solving and of working in a team. The students who successfully finish the project will be able to design a strategy of solving a complex problem, to analyze real experimental data using research (not just educational) software tools, to make a synthesis of partial results, and to formulate a final solution of the complex problem. These spectra are interpreted by students using a real software for spectra analysis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The course is based on solving a single project.</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Protein NMR spectroscopy :principles and practice</i>. Edited by John Cavanagh. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2007. xxv, 885 s. ISBN 978-0-12-164491. info</li> </ul>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	C7995 Advanced Methods of Biomolecular NMR
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
Students should have good knowledge of NMR theory at the level of the courses C5320 and/or C6770.	
<b>Přednášející</b>	
doc. RNDr. Radovan Fiala, CSc. doc. Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The students will get hands-on knowledge of sophisticated experiments used in modern NMR spectroscopy with an accent on techniques for spectroscopy of proteins and nucleic acids. All important experimental issues from sample preparation and spectrometer setup and calibration through data acquisition and processing up to spectra evaluation will be discussed as well as practically performed in the laboratory. At the end of the course, the students will be able to prepare independently a biomolecular sample for NMR spectroscopy, choose the appropriate experiments, set up the measurements, and process and evaluate the data.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. NMR sample, preparation and handling</li> <li>2. Spectrometer setup</li> <li>3. Spectrometer calibrations</li> <li>4. Building blocks of pulse sequences</li> <li>5. Programming of pulse sequences</li> <li>6. Water suppression techniques</li> <li>7. Homonuclear 2D experiments</li> <li>8. Heteronuclear double and triple resonance experiments</li> <li>9. 3D experiments for proteins and nucleic acids (HNCO, HNCa, HCCH-TOCSY, HCN)</li> <li>10. Data processing</li> <li>11. Analysis of protein NMR spectra</li> <li>12. Analysis of NMR spectra of nucleic acids</li> </ol>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>NMR of macromolecules : a practical approach</i>. Edited by Gordon C.K. Roberts. Oxford: Oxford University Press, 1993. 399 s. ISBN 0-19-963224-3. info</li> <li>• <i>Protein NMR spectroscopy : principles and practice</i>. Edited by John Cavanagh. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2007. xxv, 885 s. ISBN 978-0-12-164491. info</li> <li>• BERGER, Stefan a Siegmara BRAUN. <i>200 and more NMR experiments : a practical course</i>. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. xv, 838 s. ISBN 3-527-31067-3. info</li> <li>• CAVANAGH, John a Wayne J. FAIRBROTHER. <i>Protein NMR Spectroscopy. Principles and Practice</i>. San Diego: Academic Press, 1996. 587 s. ISBN 0-12-164490-1. info</li> </ul>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	C9087 Computational Chemistry for Structural Biology
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
basic knowledge of general and physical chemistry	
<b>Přednášející</b>	
prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc. Mgr. Stanislav Kozmon, Ph.D. Mgr. Zdeněk Kříž, Ph.D. RNDr. Petr Kulháněk, PhD. Mgr. Martin Prokop, Ph.D. RNDr. Radka Svobodová Vařeková, Ph.D. RNDr. Robert Vácha, PhD.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The computational chemistry is a discipline that uses computers to predict behaviour of (bio)molecular systems. Its advantage resides in good resolution that in many cases overcome experimental data. On the other hand, it usually suffers from smaller precision. The course will provide balanced overview of available methods, used approximations and limits of computer simulations. Using selected examples, students will be taught how the computational chemistry might help them in better understanding of processes studied in their projects.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) Introduction: general concepts in computational chemistry.</li> <li>• 2) Potential Energy versus Structure: quantum nature of molecular systems, potential energy versus structure versus function, computer representation of structures, properties of potential energy surface, connection to statistical thermodynamics.</li> <li>• 3) Quantum Mechanics: introduction to quantum chemical calculations, methods overview, application of quantum mechanics to quantify essential interactions in biomolecular systems, reaction mechanisms studied by hybrid QM/MM methods.</li> <li>• 4) Molecular Mechanics: simplified relationship between structure and energy, description of conformational changes, search for global energy minima, folding.</li> <li>• 4) Docking: principles of molecular docking, scoring methods, searching algorithms, computational docking in drug discovery, virtual screening, protein-protein docking, prediction of oligomeric structures and molecular assemblies.</li> <li>• 5) Rational Protein Design: principles of rational protein design by computer modelling, construction of modified proteins by site-directed mutagenesis and homology modelling, assessment of properties of modified proteins by computational methods.</li> <li>• 6) Molecular Simulations: molecular dynamics, principles, advantages and disadvantages, how to model solvents and ions, post-simulation analysis.</li> <li>• 7) Coarse-grained Simulations: introduction to models and methods of coarse grained simulations.</li> <li>• 8) Cheminformatics: Introduction to chemoinformatics, molecular descriptors, similarity methods, Quantitative Structure-Property Relationship modelling.</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	

*doporučená literatura*

- J. Alvarez, B. Shoichet: Virtual Screening in Drug Discovery. 2005. ISBN 978-0824754792
- J.Gu, P.E.Bourne: Structural bioinformatics. 2009. ISBN 978-0-470-18105-8
- LEACH, Andrew R. *Molecular modelling :principles and applications*. 2nd ed. Harlow: Prentice Hall, 2001. xxiii, 744. ISBN 0-582-38210-6. info
- CRAMER, Christopher J. *Essentials of computational chemistry :theories and models*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2004. xx, 596 s. ISBN 0-470-09181-9. info
- Bajorath, J.: Chemoinformatics Concepts, Methods, and Tools for Drug Discovery. Humana Press Totowa, New Jersey, 2004.
- *Chemoinformatics :a textbook*. Edited by Johann Gasteiger - Thomas Engel. Weinheim: Wiley-VCH, 2003. xxx, 649 s. ISBN 3-527-30681-1. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	FA602 Strukturální biologie: biofyzikální aspekty
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
Základní znalost metod biomolekulární strukturální analýzy (roentgenová difrakce, NMR a CD spektroskopie, FRET, elektronová mikroskopie) a molekulární biofyziky.	
<b>Přednášející</b>	
Mgr. Lukáš Trantírek, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>Tato přednáška zprostředkuje studentům vědomosti o fundamentálních biofyzikálních principech, které buňky využívají pro modulaci funkce biopolymerů. Přednáška klade důraz na:</p> <p>i) vysvětlení vztahu mezi funkcí biopolymerů a jejich strukturou a prostředím;</p> <p>ii) vysvětlení principu intra- a intermolekulární fyzikálně chemické signalizace a její modulace environmentálními vlivy.</p> <p>Po úspěšném absolvování předmětu musí být studenti schopni sestavit komplexní návrh strukturálně biologického experimentu na základe komplexního souboru biologických funkčních dat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) Úvod do strukturální biologie;</li> <li>• (2) Kauzální vztahy mezi strukturou biopolymeru a prostředím a mezi strukturou a funkcí;</li> <li>• (3) Funkční význam strukturální symetrie, rytmu, a repetice;</li> <li>• (4) Koncept: “Molecular crowding”;</li> <li>• (5) Biofyzikální aspekty buněčné signalizace;</li> <li>• (6) Strukturální studium nestrukturovaných biopolymerů;</li> <li>• (7) Principy studia struktury biopolymeru in vivo;</li> <li>• (8) Principy racionálního vývoje léčiv – korelace vztahu in vivo funkce vs in vitro struktura;</li> <li>• (9) Biomimetické systémy.</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<p><i>doporučená literatura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ELIEL, Ernest Ludwig a Samuel H. WILEN a Lewis N. MANDER. <i>Stereochemistry of organic compounds</i>. New York: John Wiley &amp; Sons, 1993. xv, 1267 s. ISBN 0-471-01670-5. info</li> <li>• Exner, O. Statistic factors and symmetry numbers. <i>Chemické listy</i>, 87, 473-483, 1993.</li> <li>• Dubois JM, Ouanounou G, Rouzaire-Dubois B. The Boltzmann equation in molecular biology. <i>Prog Biophys Mol Biol</i>. 2009 99(2-3):87-93.</li> <li>• Protein intrinsic disorder and oligomericity in cell signaling. Sigalov AB. <i>Mol Biosyst</i>. 2010 Mar;6(3):451-61. Epub 2009 Nov 3. Review</li> <li>• Chebotareva NA, Kurganov BI, Livanova NB. Biochemical effects of molecular crowding. <i>Biochemistry (Mosc)</i>. 2004 69(11):1239-51.</li> <li>• Uversky VN. Intrinsically disordered proteins and their environment: effects of strong denaturants, temperature, pH, counter ions, membranes, binding partners, osmolytes, and macromolecular crowding. <i>Protein J</i>. 2009 28(7-8):305-25.</li> <li>• <i>3D QSAR in drug design</i>. Edited by Hugo Kubinyi - Gerd Folkers - Yvonne C. Martin. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. vi, 416 s. ISBN 0-7923-4792-7. info</li> <li>• <i>3D QSAR in drug design. Vol. 2, Ligand-protein interactions and molecular</i></li> </ul>	

*similarity*. Edited by Hugo Kubinyi - Gerd Folkers - Yvonne C. Martin. Dordrecht:  
Kluwer Academic Publishers, 1998. vi, 416 s. ISBN 0-7923-4790-0. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1001 Chemical properties, structure and interactions of nucleic acids
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
Základy obecné a fyzikální chemie, organické chemie a biochemie, molekulární biologie.	
<b>Přednášející</b>	
doc. RNDr. Miroslav Fojta, CSc. prof. RNDr. Michaela Vorlíčková, DrSc. Mgr. Miloslava Fojtová, CSc.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>During this course, student will learn how to explain chemical, biochemical and physico-chemical properties of nucleic acids, will understand basics of their interaction with low mass molecules and macromolecules (proteins), context of their spectral properties and electrochemical behaviour. Based on this knowledge, student will be able to discuss above mentioned problematics from the point of view of biological relevance and analytical utilisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA structure – basics, Watson-Crick and Hoogsteen base pairing, double helix, alternative structures, DNA superhelicity Chemical reactivity of DNA, DNA damage, chemical modification of DNA as a tool for structure/interactions studies Non-covalent interactions of DNA, outer-sphere electrostatic interactions, groove binding, intercalation, fundamentals of DNA-protein interactions Enzymatic processing of nucleic acids, application of enzymes in structure/interactions studies Molecular principles of epigenetic regulations. Optical spectroscopic methods - general introduction Principles of circular dichroic (CD) spectroscopy Advantages and drawbacks of the use of CD spectroscopy to proteins and nucleic acids studies Characteristic CD spectra of particular nucleic acids types Structural properties of nucleic acids - fresh findings Electrochemistry of nucleic acids, electrochemical methods – general introduction, electrochemical activity of DNA, DNA structure at electrically charged surfaces, electrochemical sensing of DNA damage, modification and nucleotide sequences. Electrochemistry of proteins – basics and applications</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLACKBURN, M. G. a M. J. GAIT. <i>Nucleic Acids in Chemistry and Biology</i>. Oxford: Oxford University Press, 1996. info</li> <li>• SINDEN, Richard R. <i>DNA structure and function</i>. San Diego: Academic Press, 1994. xxiii, 398. ISBN 0-12-645750-6. info</li> <li>• ADAMS, R. L. P. a J. T. KNOWLER a D. P. LEADER. <i>The Biochemistry of Nucleic Acids</i>. 10th edit. London: Chapman and Hall, 1986. info</li> </ul>	



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1002 Chemical properties, structure and interactions of nucleic acids – practical course
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: kz. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
Předchozí nebo souběžné absolvování předmětu S1001	
<b>Přednášející</b>	
doc. RNDr. Miroslav Fojta, CSc. prof. RNDr. Michaela Vorlíčková, DrSc. Mgr. Miloslava Fojtová, CSc.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen realizovat jednoduché experimenty založené na metodách, které jsou obsahem kurzu S1001.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Gelová elektroforéza nukleových kyselin, proteinů a jejich komplexů, dvourozměrná elektroforéza.</li> <li>• 2. Blotting, imunodetekce bílkovin.</li> <li>• 3. Magnetoseparační metody, imunoprecipitace.</li> <li>• 4. Centrifugační metody, srážení DNA, extrakce organickými činidly, gradientová centrifugace, ultrafiltrace.</li> <li>• 5. Chromatografické metody, FPLC proteinů na ionexových, afinitních a gelově-filtračních kolonách.</li> <li>• 6. Sekvencování DNA, "footprinting".</li> <li>• 7. Elektrochemické metody, stanovení DNA a proteinů, detekce poškození DNA a jejích interakcí.</li> <li>• 8. UV VIS a CD spektrofotometrie biopolymerů</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BLACKBURN, M. G. a M. J. GAIT. <i>Nucleic Acids in Chemistry and Biology</i>. Oxford: Oxford University Press, 1996. info</li> <li>• SINDEN, Richard R. <i>DNA structure and function</i>. San Diego: Academic Press, 1994. xxiii, 398. ISBN 0-12-645750-6. info</li> <li>• ADAMS, R. L. P. a J. T. KNOWLER a D. P. LEADER. <i>The Biochemistry of Nucleic Acids</i>. 10th edit. London: Chapman and Hall, 1986. info</li> </ul>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1003 Structural and molecular biology of RNA
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. PharmDr. Peter Lukavsky Mgr. Richard Štefl, Ph.D. doc. Mgr. Štěpánka Vaňáčková, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<p>At the end of the course students should be able to understand the role of RNA in gene expression and its regulation. Multiple roles of RNA (catalytic, coding, regulatory, etc) will be discussed. In addition, the course will highlight advantages and various approaches that can be used to study the structural and molecular biology of RNA. This will provide a unique overview of modern techniques that may help students in their own research to choose the right technique to answer their scientific questions.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. structure, dynamics and chemistry of RNA</li> <li>• 2. "RNA world" hypothesis</li> <li>• 3. multiple roles of RNA in gene expression and its regulation</li> <li>• 4. advanced biochemical and structural techniques for RNA studies</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GESTELAND. <i>The RNA World</i>. Cold Spring Harbor Laboratory Press: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1999. 709 s. second edition. ISBN 0-87969-589-7. info</li> <li>• <i>The RNA world : the nature of modern RNA suggests a prebiotic RNA world</i>. Edited by Raymond F. Gesteland - John F. Atkins. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1993. xxiii, 630. ISBN 0-87969-456-4. info</li> <li>• VOET, Donald a Judith G. VOET. <i>Biochemistry</i>. 3rd ed. Hoboken: John Wiley &amp; Sons, 2004. xv, 1591 s. ISBN 0-471-39223-5. info</li> </ul>

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1004 Methods for structural characterization of biomolecules
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<p>At the end of the course students should be able to: understand and explain principles of crystal structure determination of proteins;  solve protein structure  interpret electron density maps  analyze and validate pdb coordinates</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Protein crystallography – crystallization Thermodynamic view of crystallization (entropy, enthalpy), crystallization dynamics (nucleation, crystal growth), phase diagram of crystallization, crystallization techniques (vapor diffusion, counter-diffusion, seeding techniques, under oil crystallization), high throughput methods. 2. Protein crystallography – physical background Molecular symmetry, X-ray scattering, diffraction theory (Bragg's law, reciprocal space, Fourier transform, Friedel and Bijvoet pairs, Ewald's sphere, Patterson function). 3. Protein crystallography – data collection Mounting the crystal (mother liquor - soaking, cryoprotection). X-ray sources (diffractometers, synchrotrons). Collecting the reflections (detectors - resolution, intensities). 4. Protein crystallography – data analysis Crystal symmetry, unit cell and image scaling (space groups, indexing – Miller indexes, scaling, merging). Initial phasing (phase problem, amplitude vs. phase, structure factor, molecular replacement, anomalous x-ray scattering SAD or MAD, multiple isomorphous replacement). Model building and phase refinement (B-factors, R-factors). Structure deposition (PDB database). 5. Circular dichroism – secondary and tertiary protein structure determination Physical principles (circular polarization of light, interaction of circularly polarized light with matter). Applications to biological molecules (far-UV spectrum – secondary structure, near-UV spectrum – tertiary structure, visible UV – metal-protein interactions). Experimental limitations (synchrotrons vs. home-sources, oxygen absorption, concentration, additives). PRACTICAL EXERCISES 1. Protein crystallography - crystallization Preparation of protein samples and crystallization solutions. Usage of different crystallization techniques. Take up with high through-put techniques and UV-imaging. 2. Protein crystallography – data collection Data collection of an exemplary protein crystal (from practical exercise – protein crystallization) on a home-source diffractometer. Test the crystal diffraction quality. Optimize the exposure time, detector distance. Take diffraction patterns in 0 and 90 degrees and optimize the start and the end of the data collection (MOSFLM program). Collect the complete series of diffraction patterns for protein crystal. 3. Protein crystallography – data analysis Analyze one complete data-set of a protein crystal. Indexing of the data-set (MOSFLM or XDS program) and scaling-merging of the data-set (CCP4 program package, SCALA). Solving the phase problem with a usage of molecular replacement and structure refinement (CCP4 program package and Coot). 4. Circular dichroism spectroscopy Preparation of protein samples and standard substance for CD measurements. Defining the standard curves for secondary structures of the proteins with the help of standard substance. Analyzing</li> </ul>

the CD spectra of the protein sample. Collecting the CD spectra of the protein sample in near UV region and defining the regions for aromatic residues.

### **Odborná literatura**

#### *doporučená literatura*

- PECORA R. Dynamic Light Scattering: Applications of Photon Correlation Spectroscopy, Springer, 1985
- MAREK, Jaromír a Zdeněk TRÁVNÍČEK. *Monokrystalová rentgenová strukturní analýza*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2002. 169 s. ISBN 80-244-0551-2. info
- *Fundamentals of crystallography*. Edited by Carmelo Giacovazzo. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2002. xix, 825 s. ISBN 0-19-850957-. info
- Bergfors, T. M. Protein Crystallization: Second Edition, Oxford University Press, 2009.
- *Circular dichroism and the conformational analysis of biomolecules*. Edited by Gerald D. Fasman. New York: Plenum Press, 1996. ix, 738 s. ISBN 0-306-45142-5. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1005 Theoretical Concepts of Biological Magnetic Resonance
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	prof. RNDr. Vladimír Sklenář, DrSc., doc. RNDr. Radovan Fiala, CSc. doc. Mgr. Lukáš Žídek, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. NMR in the context of Structural Biology</li> <li>• 2. Energy levels and fundamental parameters of NMR spektra</li> <li>• 3. Vector model and Bloch equations</li> <li>• 4. Fourier Transform</li> <li>• 5. Instrumentation for NMR studies</li> <li>• 6. Density matrix theory and product operator formalism</li> <li>• 7. Basic methods of NMR in one dimension</li> <li>• 8. Basic methods of NMR in two and more dimensions</li> <li>• 9. Basic applications of NMR in structural biology and biophysics.</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<i>Biological Magnetic Resonance</i> series – Springer Verlag

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1006 Bioinformatics - Sequence and Structure Analysis
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
- A proper understanding of English - A sufficient knowledge of a Unix-like operating system	
<b>Přednášející</b>	
Hedvig Hegyi, PhD.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>- Understand and learn the basic concepts in bioinformatics</p> <p>- Understand DNA and protein sequences, genomes and proteomes</p> <p>- Be able to carry out database searches using the BLAST programs</p> <p>- Be able to do sequence analysis on their own, using the Clustalw/Muscle programs</p> <p>- Find the domain composition of a protein sequence</p> <p>- Determine the intrinsic disorder of a protein</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequence databases, DNA and protein sequences, database searches <ul style="list-style-type: none"> <li>• - historical overview, the first databases of protein and DNA sequences</li> <li>• - sequence retrieval using NCBI's Entrez</li> <li>• - fully sequenced genomes in the three kingdoms of life</li> <li>• - genomes and genome browsers</li> <li>• - fast database searches: FastA &amp; the BLAST programs</li> </ul> </li> <li>•</li> <li>• Sequence analysis, pairwise and multiple sequence alignments <ul style="list-style-type: none"> <li>• - pairwise alignments, global and local</li> <li>• - basic algorithms: Needleman-Wunch, Smith-Waterman</li> <li>• - the purpose of sequence alignments: structural, functional, evolutionary information</li> <li>• - multiple alignment programs, clustalw &amp; muscle</li> <li>• - evolutionary trees</li> <li>• - orthologs and paralogs</li> </ul> </li> <li>•</li> <li>• Protein structure, structural databases, protein structure prediction <ul style="list-style-type: none"> <li>• - The Protein Data Bank</li> <li>• - Protein structure prediction from sequence, the CASP experiments</li> <li>• - Secondary Structure analysis</li> </ul> </li> <li>•</li> <li>• Protein domains, protein classification systems, protein stability, alternative splicing <ul style="list-style-type: none"> <li>• - globular domains</li> <li>• - structural classification of proteins, SCOP &amp; CATH</li> <li>• - Alternative splicing and protein structure stability</li> </ul> </li> <li>•</li> <li>• Intrinsic protein disorder, prediction and functional aspects <ul style="list-style-type: none"> <li>• - Discovery of protein disorder</li> <li>• - Predicting disorder from sequence</li> <li>• - Protein disorder in alternative splicing &amp; cancer</li> <li>• - Organism complexity and protein disorder</li> <li>• - Functional advantages of disorder</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	

*doporučená literatura*

- MOUNT, David W. *Bioinformatics :sequence and genome analysis*. 2nd ed. Cold Spring Harbor, N.Y.: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004. xii, 692 s. ISBN 0-87969-712-1. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S1007 Doing structural biology with the electron microscope
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	RNDr. Daniel Němeček, Ph.D. Dr. rer. nat. Jürgen Plitzko Dr. Tanvir Shaikh
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>The course will cover preparation methods for electron microscopy with a focus on preserving native structures (purified and isolated molecules cells and tissue) within the high vacuum of the electron microscope. Hardware and software requirements to do imaging with the electron microscope for structural and molecular biology and computational tools and image processing methods to extract three-dimensional (3DEM) information from electron micrographs. Additional topics include correlative methods to image biological structures on different length scales, e.g. light and fluorescence microscopy and X-ray imaging and tomography.</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>J. Frank <i>Three-Dimensional Electron Microscopy of Macromolecular Assemblies: Visualization of Biological Molecules in Their Native State</i></li> <li>J. Frank <i>Electron Tomography: Methods for Three-Dimensional Visualization of Structures in the Cell</i></li> <li>G. Jensen <i>Methods in Enzymology</i>, Volume 481: Cryo-EM, Part A: Sample Preparation and Data Collection</li> <li>G. Jensen <i>Cryo-EM Part B: 3-D Reconstruction</i></li> </ul>



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2004 Methods for characterization of biomolecular interactions – classical versus modern
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>At the end of the course students should be able to: understand and explain principles of thermodynamics and kinetics of biomolecular interactions;            evaluate thermodynamics of binding            interpret binding curves            make reasoned decisions about selecting a proper method for particular applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction Biomolecular interactions (significance, biological relevance, equilibrium, association and dissociation constants, kinetics). Types of interactions (hydrophobic, coulombic, hydrogen bonds, van der Waals forces). 2. Classical versus modern methodology Classical methods for characterization of interactions (equilibrium dialysis, frontal chromatography). Direct measurement of complex formation (change in absorbance, fluorescence intensity, fluorescence polarization). Surface plasmon resonance (theoretical background, comparison with ELISA methods). 3. Thermodynamics of protein-ligand interactions Thermodynamics of binding (Gibbs free energy, enthalpy, entropy). Macroscopic and microscopic views. The pH and temperature dependence of complex formation. Entropy-enthalpy compensation. Isothermal titration calorimetry (theoretical background, comparison with surface plasmon resonance). 4. Oligomerization and protein-protein interactions Protein stoichiometry, stereochemistry. Protein folding (hydrophobic effect, hydrophilic interactions, hydrogen bonds, electrostatic forces, water molecules). Subunit-subunit interactions (electrostatic and shape complementarity). Protein-protein recognition sites. Determination of oligomerization (cross-linking, analytical ultracentrifugation). 5. Characterization of interactions on cell level Possibility of whole cell assay within SPR and ITC. Modeling of native conditions (sensor chip versus in-solution measurement). Haemagglutination and fluorescence (theory, application). In vivo living-cell imaging. Host-pathogen interactions imaging in tissues. PRACTICAL EXERCISES 1. Surface plasmon resonance (SPR) Preparation of samples. Direct and inhibition assay. Data evaluation. Demonstration of strong points and weaknesses of SPR method. 2. Isothermal titration calorimetry (ITC) Measurement of high-affinity and low-affinity interactions. Displacement measurement. Data evaluation and analysis. Limits of ITC, possible problems. Single-injection measurement. 3. Cross-linking and analytical ultracentrifugation Cross-linking with several different agents and proteins (importance of suitable experimental set-up). Determination of quaternary structure by analytical ultracentrifugation, pH dependence of oligomerization. Data evaluation. 4. Haemagglutination and fluorescence microscopy Haemagglutination with different proteins and blood types. Inhibition of haemagglutination. Fluorescence microscopy (microscopy with labeled proteins and living cells, combination with haemagglutination). Microscopy of biofilms and living nematodes.</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	

*doporučená literatura*

- *Protein-ligand interactions :structure and spectroscopy : a practical approach*. Edited by Stephen E. Harding - Babur Z. Chowdhry. 1st pub. Oxford: Oxford University Press, 2001. xxvi, 436. ISBN 0-19-963747-4. info
- *Protein-protein interactions :methods and applications*. Edited by Haiyan Fu. Totowa, N.J.: Humana Press, 2004. xvi, 532 s. ISBN 1592597629. info
- *Protein-ligand interactions : hydrodynamics and calorimetry : a practical approach*. Edited by Stephen E. Harding - Babur Z. Chowdhry. 1st pub. Oxford: Oxford University Press, 2001. xxiv, 330. ISBN 0-19-963749-0. info

**C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku**

<b>Název studijního předmětu</b>	S3001 Trends in bioanalytical instrumentation
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
zakladni znalosti biochemie zakladni znalosti separacnich metod	
<b>Přednášející</b>	
Ing. František Foret, CSc. Ing. Karel Klepárník, CSc. Mgr. Jana Křenková, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
During this course, student will acquire knowledge to be able to explain: 1. principles and basics of miniaturisation and microfluidics, 2) basic unit operations in microfluidic instrumentation, 3) basic detection principles and 4) its basic bioanalytic applications.	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 1. Introduction to miniaturization and microfluidics 2. Unit operations in microfluidics 3. Microfluidic separations 4. Detection principles 5. Applications for DNA analysis 6. Applications in protein analysis</li></ul>	

**Odborná literatura**

*doporučená literatura*

- Lazar, I.M., Grym, J., Foret, F. Microfabricated devices: a new sample introduction approach to mass spectrometry. *Mass Spectrometry Reviews*, 2006, 25, 573– 594.

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S3002 Nanobiotechnology
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. Antonín Hlaváček, Ph.D. Mgr. Karel Lacina, Ph.D. Mgr. Jan Příbyl, Ph.D. doc. RNDr. Petr Skládal, CSc.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction. Science of Nano. What is nanobiotechnology. 2. Nanostructures. Carbon nanotubes, semiconductor nanoparticles - quantum dots. Metal-based nanostructures - nanowires and bioelectronics. Gold nanoparticles (nanorods, nanocages, nanoshells). Magnetic nanoparticles. Polymer nanostructures (dendrimers). Protein-based nanostructures - nanomotors from microbes and mammalian cells (myosin). Nanomachines based on nucleic acids. 3. Experimental techniques. Scanning probe microscopies (STM, AFM, SNOM, SECM, ...). Physical principles, basic and advanced measuring modes. Imaging of bioobjects - from atoms, molecules to cells and tissues. Combined techniques with inverted optical and fluorescence microscopes. Raman imaging. Biointeractions at the molecular level. 4. Self-assembling techniques. Separation, characterization and modification of nanoparticles. From natural to artificial structures. Nanolithography and nanomanipulations. Nanoparticles for biological labeling and cellular imaging. Nanobiosensors and nanobioanalytical systems. Microfluidics, cell sorting and lab-on-a-chip. Biochips and sensing arrays, nanodeposition of biomolecules. 5. Medical applications. Cytotoxicity of nanoparticles. Nanostructures in drug discovery, delivery and controlled release. Nanostructures in cancer research. Nanotechnology for tissue engineering and regenerative therapy. 6. Nanobiotechnology in commercial examples. Perspectives and conclusions.</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	Nanobiotechnology :concepts, applications and perspectives. Edited by Christof M. Niemeyer - Chad A. Mirkin. 1st ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. xxii, 469. ISBN 3-527-30658-7

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S3003 Mass Spectrometry in Proteomics
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
Basic knowledge of biochemistry and molecular biology	
<b>Přednášející</b>	
doc. RNDr. Zbyněk Zdráhal, Dr.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>At the end of the course students should be able to: understand and explain the basic principles of mass spectrometry; describe MS instrumentation currently used in proteomics understand to basics of interpretation of MS and MS/MS data explain to principles of protein identification and their posttranslational modifications by mass spectrometry explain principles of MS quantification methods describe present possibilities of mass spectrometry in proteomics propose application of appropriate mass spectrometric techniques for different types of biological and biomedical experiments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mass spectrometry (MS) Method principles, method possibilities, overview of MS instrumentation and ionization techniques (MALDI-MS, ESI-IT MS, FTMS, hybrid systems). 2. Sample preparation and separation General rules for sample preparation before MS analysis. Strategies for processing of protein samples (selection of appropriate techniques in consideration of purpose of experiment). 3. Basic methods of protein identification Peptide mapping, MS/MS ion search, identification of proteins with unknown sequence(de-novo sequencing), basic proteomic approaches (bottom-up, top-down), protein homology. 4. Quantification Methods of relative and absolute quantification in mass spectrometry (mass labels, isobaric labels-iTRAQ). 5. Determination of protein modifications Overview of modification types (chemical, post-translational modifications), mutations. Phosphoproteins - sample preparation and detection, localization of phosphorylations. Glycoproteins sample preparation and detection, glycan analysis. 6. Proteomic applications Mass spectrometry and disease diagnostics (biomarker identification, protein profiling), proteomic projects in CF-Proteomics.</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Proteome research : mass spectrometry</i>. Edited by Peter James. Berlin: Springer-Verlag, 2001. xxi, 274 s. ISBN 3-540-67255-9-. info</li> </ul>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4001 International performance
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
English - B2 CEFR level and above	
<b>Přednášející</b>	
PhDr. Mgr. Libor Štěpánek, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The goal of the course is to familiarize Ph.D. students with different approaches in presentation of his/her scientific outcomes in international environment. It aims to improve scientific writing skills, preparing poster or oral presentations of participant. The importance is given also to working with bibliography, citation rules and electronic sources of scientific information. The students become familiar with converting tedious data of their research into the words and sentences of interesting story, what is essential step for an establishing of international co-operations as well as acquiring funds.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Introduction to the course and communication skills in academic context; II. Academic Speaking Skills: presentations – general introduction / Writing Skills: academic style; III. Academic Speaking Skills: complex structure, introduction, conclusion of conference talks / Writing Skills: paragraphs, their composition, length; IV. Academic Speaking Skills: main body, audio-visual aids of conference talks / Writing Skills: text types, abstracts; V. Academic Speaking Skills: rehearsal, delivery, complex preparation of conference talks / Writing Skills: language functions; VI. Academic Speaking Skills: spoken interaction, academic/panel discussion, chairing a meeting, session, panel discussion / Writing Skills: text coherence and cohesion / electronic sources use for scientific information; VII. Academic Speaking Skills: feedback giving and accepting / Writing Skills: biography; VIII. Academic Integrity: plagiarism, referencing, quoting, paraphrasing, summarising bibliography, citation rules; IX. Poster Preparation and Presentation Skills / Writing Skills: The Story of Research; X. Academic Speaking Skills: audience diversity / Writing Skills: audience diversity; XI. Academic Speaking Skills and Writing Skills: practical training with critical reflection and feedback; XII. Academic Speaking Skills and Writing Skills: practical training with critical reflection and feedback</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ŠTĚPÁNEK, Libor a Janice DE HAFF a Alena HRADILOVÁ a David SCHÜLLER. <i>Academic English – Akademická angličtina: Průvodce anglickým jazykem pro studenty, akademiky a vědce</i>. Praha: Grada, 2011. 224 s. neuveden. ISBN 978-80-247-3577-1. info</li> <li>• LANE, Sarah. <i>Instant academic skills :a resource book of advanced-level academic skills activities</i>. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. 128 s. ISBN 9780521121620. info</li> <li>• GILLET, Andy a Angela HAMMOND a Mary MARTALA. <i>Successful academic writing</i>. 1st pub. Harlow: Pearson, 2009. xxvi, 334. ISBN 9780273721710. info</li> <li>• HARTLEY, James. <i>Academic writing and publishing :a practical handbook</i>. New York: Routledge, 2008. viii, 196. ISBN 9780415453219. info</li> <li>• <i>How to prepare, stage, and deliver winning presentations</i>. Edited by Thomas Leech. 3rd ed. New York: American Management Association, 2004. v, 330 p. ISBN 0814472311. info</li> <li>• BAILEY, Stephen. <i>Academic writing :a handbook for international students</i>. 3rd ed.</li> </ul>	

New York: Routledge, 2011. xx, 293 s. ISBN 9780415595803. info

- *Academic writing for graduate students :essential tasks and skills.* ISBN 9780472088560. info
- POWELL, Mark. *Presenting in English :how to give successful presentations.* Boston: Thomson,. 128 s. ISBN 1-899396-30-6. info
- *Lend me your ears ; all you need to know about making speeches and presentations.* Edited by J. Maxwell Atkinson. New York: Oxford University Press, 2005. 376 p. ISBN 0195300750. info
- TRZECIAK, John a S. E. MACKAY. *Study skiills for academic writing.* New York: Phoenix, 1997. iii, 43 s. ISBN 0-13-303728-2. info
- JORDAN, R. R. *Academic writing course.* New ed. London: Collins ELT, 1990. 144 s. ISBN 0-00-370249-9. info
- *Academic writing course :study skills in English.* Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex: Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- WILLIAMS, Erica J. *Presentations in English :find your voice as a presenter.* 1st ed. Oxford: Macmillan, 2008. 128 s. ISBN 978-0-230-02876. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4002 Law, ethics and philosophy of science
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. JUDr. Radim Polčák, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	This course is intended to assist participants in better understanding of the importance of law and ethics in science. A set of cases of scientific misconduct (fabrication and falsification of data, plagiarism, conflict of interest, authorship, etc.) will be discussed either from law, ethic or both points of view. The philosophical background of science will be also present in classical concepts like assumption, foundation and implication of science.
<b>Odborná literatura</b>	
	DAWKINS, Richard. Unweaving the rainbow :science, delusion and the appetite for wonder. 1st pub. London: Penguin Books, 1999. xvi, 335 s. ISBN 0-14-026408-6.

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4003 Career management for scientists
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	prof. PhDr. Vladimír Smékal, CSc.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<p>This subject aims to prepare Ph.D. students for the role of leaders of research group in international conditions. It is focused on those activities related with supervising students and dealing the roles in team, team building, people typology, solving conflicts, crisis management, self-marketing. It also provides to students an awareness of their own competencies and qualifications and improving of time and self-management.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Self-management of research worker</li> <li>• Methods of self-recognitions and self-development</li> <li>• Developing of creativity, the approach to new</li> <li>• Communication in cooperation</li> <li>• Building of team</li> <li>• Team roles – personality and social determinants</li> <li>• Position in team</li> <li>• The role of temperament and character in behaviour</li> <li>• Determinants of strategy and tactics of behaviour</li> <li>• Attitude to obstacles in problem solving</li> <li>• Practical training</li> <li>• Collective cooperation</li> <li>• Group problem solving</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<p><i>doporučená literatura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMÉKAL, Vladimír. <i>Hayes, Nicky: Psychologie týmové práce: strategie efektivního vedení týmu - Předmluva k českému vydání</i>. 1. vydání. Praha: Portál, 2005. Edice neuvedena. ISBN 80-7178-983-6. info</li> <li>• FLICK, Uwe. <i>An introduction to qualitative research</i>. 3rd ed. London: SAGE Publications, 2006. xii, 443 s. ISBN 9781412911450. info</li> <li>• <i>I'm OK - You're OK (Orig.) : Já jsem OK, ty jsi OK : [transakční analýza, která mění vědomí a chování lidí, kteří nikdy nepoznali pocit, že jsou OK]</i>. info</li> <li>• MILLER, Arthur F. a Ralph T. MATTSON. <i>Kdo jsem?</i> 1. vyd. Praha: Návrat domů, 1998. 142 s. ISBN 80-85495-81-3. info</li> <li>• PUNCH, Keith F. <i>Developing effective research proposals</i>. 1st pub. London: SAGE Publications, 2000. vii, 125 s. ISBN 0-7619-6356-1. info</li> <li>• De Bono, E. (1992): <i>Serious creativity – Using the power of lateral thinking ...</i> Harper Collins Publ, London.</li> <li>• Personality of leading research worker, Belbin, M.: In - West M (1994) <i>Effective Teamwork</i>; The British Psychology Society</li> <li>• Covey, St. R. (2004): <i>The 7 Habits of Highly Effective People – Powerful Lessons in Personal Change</i>. Free Press, New York.</li> </ul>



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4004 Financing of research – training in grant applications
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	MVDr. Zlatuše Novotná
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The financing of research and development is a complicated and rapidly changing area. It involves public financing which is closely related to the complex issues of research evaluation as well as a tough competition in acquiring grants and venture funds. The key question is how to get money for research and its results exploitation including transferring technology and creating spin-off enterprises. The subject will provide students with answers to questions arising around financing of research, development and innovation. They will become well oriented in different financial sources and funding opportunities and get a practical advice of how to ensure enough financial sources for the successful development of their research group.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Funding opportunities of research, development and innovation</li> <li>• Institutional and project based financing</li> <li>• Most important international and national financial instruments and funding schemes</li> <li>• Specificity of funding basic and applied research, main differences</li> <li>• European Research Area and Horizon 2020 (2014-2020)</li> <li>• EU Cohesion Policy and Structural Funds (2014-2020)</li> <li>•</li> <li>• 2. Understanding Project Management</li> <li>• Project definition and life cycle</li> <li>• Line Management versus Project Management</li> <li>• Planning techniques and tools, Work Breakdown Structure (WBS)</li> <li>• Successful project team building, motivation, team control</li> <li>• Time management principles and useful tools</li> <li>• Running the project on day-to-day basis</li> <li>• Monitoring, reporting and control</li> <li>•</li> <li>• 3. Preparing International Grant Applications</li> <li>• Calls for proposals and information sources</li> <li>• Aim and objectives</li> <li>• Background and significance</li> <li>• Preliminary studies</li> <li>• Research design</li> <li>• Work plan</li> <li>• Budget</li> <li>• Impact and results exploitation</li> <li>• Evaluation and post-review</li> <li>•</li> <li>• 4. Project-based Collaboration and Knowledge Transfer</li> <li>• Inter-cultural issues in projects</li> <li>• Bridging two different worlds – principles of a successful co-operation with industry</li> <li>• Intellectual Property – foreground and background</li> <li>• Intellectual Property protection (patents, copyrights, trademarks, licences etc.)</li> </ul>	

- Project results dissemination versus protection
- Creation of spin-offs and business plans
- Financing entrepreneurial activities – innovation support system in South Moravia

### **Odborná literatura**

#### *doporučená literatura*

- • Alan Orr: Advanced project management, Kogan Page Publishers, 2007, ISBN 0-7494-4094-5
- • Roland Gareis: Happy Projects - MANZ GmbH Vienna, 2005, ISBN 13: 978-3214082680
- • Verzuh Eric: The fast forward MBA in project management – John Wiley&Sons Inc., 1999, ISBN 978-1-118-14794-8
- • Thomas Zimmerer, Norman M. Scarborough, Doug Wilson: Essentials of entrepreneurship and small business management, 2008, 5th edition, New Jersey, USA, 1998, Prentice-Hall Inc., ISBN 978-0132294386
- • Brian R. Ford, Jay M. Bornstein, Patrick T. Pruitt and Ernst & Young (2007): The Ernst & Young Business Plan Guide, 2007, 3rd edition, ISBN-10: 0470112697 | ISBN-13: 978-0470112694
- • Terri Morrison, Wayne A. Conaway: Kiss, Bow, Or Shake Hands, Adams Media, 2006, ISBN 1-59337-368-6

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5001 Literature study
<b>Způsob zakončení</b>	počet kreditů se volí, povolené hodnoty: 1 až 15. Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Individual thematic study including tuition. Credits granted according to the extent of a study. Enrolling only twice.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5002 Scientific data presentation
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Elaboration and presentation of scientific results on scientific conference by means of poster presentation; alternatively, by means of a lecture.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5003 Field seminar – Structural biology
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>This seminary serves to acquaint students of particular study field with research results of their colleagues and invited guests. Also, each student has to present his or her results during the semester.</p>	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5004 Literature research
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Individual literary research in regard to the topic of the Ph. D. thesis.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5006 Lecture for the scientific community
<b>Způsob zakončení</b>	2-10 kreditů dle typu přednášky: seminář, fakultní, celostátní, mezinárodní. Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Lecture for scientific audience (seminary, conference), mandatory for graduation. 2 – 10 credits according to type of a lecture (department seminar, faculty-wide, national, international).	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5007 Ph.D. Thesis
<b>Způsob zakončení</b>	5-30 kreditů dle rozsahu textu, max 160. Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Preparation of Ph. D. thesis. 5 – 30 credits according to a text extent, 160 at max.	
<b>Odborná literatura</b>	



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5008 Scientific publication
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Preparation of scientific publication (article). Credits granted according to a degree of student's participation and a journal standard. Enrolling only once.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5009 Teaching assistance
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Teaching assistance ranging from preparation of teaching materials, assistance in practical courses to teaching it-self. Credits granted according to a degree of student's participation.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5010 Friday CEITEC PhD seminary
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of any CEITEC PhD programme	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>This seminary serves to acquaint students of CEITEC PhD programmes to get together and share their scientific results and expertise. Students will be encouraged by their supervisors to present and discuss their work and</p>	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	Struktura a funkce proteinů
<b>Způsob zakončení</b>	zkouška
<b>Další požadavky na studenta</b>	Základní znalosti: Biochemie, Molekulární biologie
<b>Přednášející</b>	prof. RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc., Mgr. Pavel Mazura, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Cíl předmětu: Po absolvování předmětu je student schopen: shrnout strukturní motivy proteinů a ukázat, jak mohou tyto motivy vytvářet proteiny se zcela odlišnými funkcemi; na příkladech vybraných biologických funkcí proteinů vysvětlit, jak může být daná biologická funkce zajišťována řadou odlišných řešení struktur proteinů, která se vyvinula k jejímu naplnění; popsat základní techniky strukturní biologie proteinů a využít je k cílenému inženýrování struktury a funkce proteinů.</p> <p>Osnova: 1. Základní strukturní principy architektury proteinů. Stavební prvky proteinů. Motivy struktur proteinů. Doménová struktura proteinů. 2. Role jednotlivých strukturních motivů v biologické funkci proteinů. Proteiny interagující s DNA, transkripční faktory, receptory. Rozpoznávání cizorodých molekul imunitním systémem. Membránové proteiny, membránové receptory. Enzymová katalýza. Předpovídání, modelování a navrhování cíleného obměňování struktury proteinů. 3. Použití technik genového inženýrství pro studium vztahu struktury a funkce proteinů. Metody přípravy rekombinantních molekul DNA. Izolace a klonování genů. Genetické elementy řídící expresi genů. Stanovení sekvence DNA. Mutageneze in vitro. Produkce rekombinantních proteinů v heterologních expresních systémech.</p>
<b>Odborná literatura</b>	<p>Studijní literatura povinná: Branden, I. Carl - Tooze, John. <i>Introduction to Protein Structure</i>. Garland Publishing, 1999. 410 s. ISBN 978-0-8153-2305-1 Williamson, Mike. <i>How Proteins Work</i>. Garland Science, 2011. 464 s. ISBN 978-0-8153-4446-9 Kuriyan, John Konforti, Boyana Wemmer, David. <i>The Molecules of Life</i>. Garland Science, 2012. 1.032 s. ISBN 978-0-8153-4188-8 elektronická verze přednášky (je poskytnuta studentům na začátku výuky)</p>

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	Bi6336 Biologie zárodečných buněk
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: zk.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Bi6336 Biologie zárodečných buněk</b>	
<b>Přednášející</b>	
prof. MVDr. Jiří Rubeš, CSc. MVDr. Martin Anger, CSc.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanismy kontroly dělení chromozomů v somatických a zárodečných buňkách (mitóza, meióza). 2. Molekulární mechanismy fertilizace a kontrola vývoje časného embrya. 3. Hlavní poruchy dělení chromozomů v zárodečných buňkách a embryích, mechanismus jejich vzniku a důsledky pro lidskou reprodukci. 4. Chromozomální přestavby, jejich evoluční význam a dopady na lidskou reprodukci. 5. Současné postupy a metody asistované reprodukce zaměřené na vyšetření chromozomů v zárodečných buňkách a embryích. 6. Současné trendy a metodické postupy ve výzkumu zárodečných buněk a embryí.</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
Stem cell biology. Edited by Richard L. Gardner - David Gottlieb - Daniel R. Marshak. Cold Spring Harbor, N.Y.: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001. ix, 550 p. ISBN 0879696737.	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2001 Plant Evolutionary Genomics
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	doc. Mgr. Martin Lysák, Ph.D. Mgr. Terezie Mandáková
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<p>At the end of the course students should be able to get basic information on the current knowledge of genome evolution in plants. He/she should know what methods are being employed to investigate the structure, function and evolution of plant genomes. Students should be able to present examples of the most important phenomena discussed during the course.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to comparative and evolutionary genomics.</li> <li>• How to analyze genome and chromosome structure: methods and approaches. DNA sequencing and genome assembly.</li> <li>• Structure of eukaryotic genomes (genome size variation and evolution, chromatin, repetitive DNA, mobile elements, epigenetic modifications).</li> <li>• Chromosome structure (centromeres, telomeres, rDNA, specialized chromosomes).</li> <li>• Variation in DNA and proteins (genome reshuffling, consequences of chromosome mutations,...).</li> <li>• Gene duplications, whole-genome duplications. Diploidization and genome diversity. Genome duplication (polyploidy) and speciation.</li> <li>• Genome and chromosome collinearity.</li> <li>• Paleogenomics and genome evolution in monocots and eudicots.</li> <li>• Phylogenetic analysis of genomic data (phylogenomics).</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	LEVIN, Donald A. The role of chromosomal change in plant evolution. New York: Oxford University Press, 2002. vii, 230 s. ISBN 0-19-513859-7.

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2002 Methods in plant cytogenetics and cytogenomics I. - practical course
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: kz. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. Terezie Mandáková
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Annotation This practical course will demonstrate classical as well as state-of-the-art cytogenetic techniques. The accent is put on cytogenetic methods beneficial to taxonomic, biosystematic and phylogeographic studies. Students will get acquainted with preparation of mitotic and meiotic chromosomes, chromosome counting, the course of male meiosis as well as with principles of light and fluorescence microscopy. Molecular cytogenetic techniques will include DNA probe labelling, fluorescence in situ hybridization (FISH), genomic in situ hybridization (GISH) and chromosome painting. Digital processing of captured chromosome images will be demonstrated. Syllabus Day 1 - introduction - preparation of mitotic chromosomes from root tip meristems (Nicotiana, Festuca x Lolium hybrids) and preparation of meiotic chromosome spreads from anthers - theoretical and practical principles of light and fluorescence microscopy - analysis of chromosome preparations using fluorescence microscopy (selection of suitable slides for Day 2) - direct and indirect labelling of DNA probes (amplification of the Arabidopsis-type telomere repeat by PCR; labelling of ribosomal DNA repeats, chromosome-specific BAC clones, and genomic DNA using nick translation) Day 2 - introduction - fluorescence in situ hybridization (FISH), chromosome painting, genomic in situ hybridization (GISH): PART I (slide pre-treatment, preparation of hybridization mix, probe denaturation) - stages of mitosis and meiosis (movie, meiosis analysed using phase and fluorescence microscopy, digital microscope photography) Day 3 - introduction - FISH, chromosome painting, GISH: PART II (fluorescence detection of hybridized DNA probes) - fluorescence microscopy, image capture - computer processing of microscope images (Adobe Photoshop) - conclusions</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	SCHWARZACHER, T. a HESLOP-HARRISON. Practical in situ hybridization. : Bios, 2000.

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2003 Methods in plant cytogenetics and cytogenomics II. - practical course
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: kz. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
S2002 Methods plant cytogenetics 1	
<b>Přednášející</b>	
Mgr. Terezie Mandáková	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Annotation This advanced course follows Methods in plant cytogenetics I. Aim of the course is to make students familiar with the principles and applications of DNA-DNA fluorescence in situ hybridization (FISH) and immuno-localisation as tools for studying the chromatin and nuclear organization of higher plants. Students will get acquainted with preparation of extended DNA fibres (fibre FISH), immuno-localization of modified histones, immuno-labeling of 5-methyl cytosine, and FISH to immuno-preparations. Advanced methods of fluorescence microscopy and digital photomicrography will be practised. Syllabus Day 1 - introduction in theoretical and practical principles of nuclei isolation and DNA fibre FISH - nuclei isolation from leaves - nuclei extension and fibre FISH hybridization with probes corresponding to ribosomal DNA repeats Day 2 - introduction in multilayer detection of the fluorescence signals and immuno-localisation of modified histones and methylated DNA - fibre FISH multilayer detection - immuno-localisation of modified histones H3metK4 and H3metK9: PART I - immuno-labelling of 5-methyl cytosine on mitotic and meiotic chromosomes - fluorescence microscopy of fibre FISH and immuno-labelled methylcytosine Day 3 - immuno-localisation of modified histones H3metK4 and H3metK9: PART II - fluorescence microscopy of modified histones - advanced analysis using fluorescence microscopy, image capture - computer processing of microscope images (Adobe Photoshop) - conclusions</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
SCHWARZACHER, T. a HESLOP-HARRISON. Practical in situ hybridization. : Bios, 2000.	



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2004 Methods for characterization of biomolecular interactions – classical versus modern
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>At the end of the course students should be able to: understand and explain principles of thermodynamics and kinetics of biomolecular interactions;            evaluate thermodynamics of binding            interpret binding curves            make reasoned decisions about selecting a proper method for particular applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction Biomolecular interactions (significance, biological relevance, equilibrium, association and dissociation constants, kinetics). Types of interactions (hydrophobic, coulombic, hydrogen bonds, van der Waals forces). 2. Classical versus modern methodology Classical methods for characterization of interactions (equilibrium dialysis, frontal chromatography). Direct measurement of complex formation (change in absorbance, fluorescence intensity, fluorescence polarization). Surface plasmon resonance (theoretical background, comparison with ELISA methods). 3. Thermodynamics of protein-ligand interactions Thermodynamics of binding (Gibbs free energy, enthalpy, entropy). Macroscopic and microscopic views. The pH and temperature dependence of complex formation. Entropy-enthalpy compensation. Isothermal titration calorimetry (theoretical background, comparison with surface plasmon resonance). 4. Oligomerization and protein-protein interactions Protein stoichiometry, stereochemistry. Protein folding (hydrophobic effect, hydrophilic interactions, hydrogen bonds, electrostatic forces, water molecules). Subunit-subunit interactions (electrostatic and shape complementarity). Protein-protein recognition sites. Determination of oligomerization (cross-linking, analytical ultracentrifugation). 5. Characterization of interactions on cell level Possibility of whole cell assay within SPR and ITC. Modeling of native conditions (sensor chip versus in-solution measurement). Haemagglutination and fluorescence (theory, application). In vivo living-cell imaging. Host-pathogen interactions imaging in tissues. PRACTICAL EXERCISES 1. Surface plasmon resonance (SPR) Preparation of samples. Direct and inhibition assay. Data evaluation. Demonstration of strong points and weaknesses of SPR method. 2. Isothermal titration calorimetry (ITC) Measurement of high-affinity and low-affinity interactions. Displacement measurement. Data evaluation and analysis. Limits of ITC, possible problems. Single-injection measurement. 3. Cross-linking and analytical ultracentrifugation Cross-linking with several different agents and proteins (importance of suitable experimental set-up). Determination of quaternary structure by analytical ultracentrifugation, pH dependence of oligomerization. Data evaluation. 4. Haemagglutination and fluorescence microscopy Haemagglutination with different proteins and blood types. Inhibition of haemagglutination. Fluorescence microscopy (microscopy with labeled proteins and living cells, combination with haemagglutination). Microscopy of biofilms and living nematodes.</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	

*doporučená literatura*

- *Protein-ligand interactions :structure and spectroscopy : a practical approach*. Edited by Stephen E. Harding - Babur Z. Chowdhry. 1st pub. Oxford: Oxford University Press, 2001. xxvi, 436. ISBN 0-19-963747-4. info
- *Protein-protein interactions :methods and applications*. Edited by Haiian Fu. Totowa, N.J.: Humana Press, 2004. xvi, 532 s. ISBN 1592597629. info
- *Protein-ligand interactions : hydrodynamics and calorimetry : a practical approach*. Edited by Stephen E. Harding - Babur Z. Chowdhry. 1st pub. Oxford: Oxford University Press, 2001. xxiv, 330. ISBN 0-19-963749-0. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2006 Advanced methods of biophysics in experimental biology
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. Ctirad Hofr, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition and characteristics of absorption, fluorescence and phosphorescence Instrumentation - spectrophotometer, spectrofluorometer Steady-state fluorescence Time-resolved fluorescence Fluorescence anisotropy and its change after interaction of macromolecules Absorption spectroscopy in biological analysis of molecules Fluorescence quenching, resonance energy transfer - application for studies of structural changes of biomolecules Intrinsic fluorescence of biologically important molecules Extrinsic fluorescence – fluorescent labels, probes, and indicators Fluorescence labeling of DNA and proteins Fluorescence microscopy Analytical applications of fluorescence for concentration determination Examples of fluorescence application in biology</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAKOWICZ, Joseph R. <i>Principles of fluorescence spectroscopy</i>. 3rd ed. New York: Springer, 2006. xxvi, 954. ISBN 0-387-31278-1. info</li> </ul>

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2007 Advanced methods of biophysics in experimental biology - practice
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: kz.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. Ctirad Hofr, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectral characterization of proteins and nucleic acids Accurate determination of concentration of nucleic acids and proteins by fluorescence and absorption spectroscopy (colorimetry) Effects of pH and temperature on spectral properties of fluorophores Measurement of intrinsic fluorescence of BSA, tryptophan, and thyroxin Preparation of fluorescently labeled DNA Spectroscopic characterization of fluorescently labeled DNA Visualization of macromolecules after electrophoretic separation Use of resonance energy transfer (FRET) for detection of DNA hybridization Fluorescence quenching after relaxation of loop structure of fluorescently labeled DNA Real-time PCR – Detection of DNA amplification Fluorescence microscopy (fluorescence in situ hybridization) Fluorescence anisotropy – Study of protein binding to a fluorescently labeled DNA</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAKOWICZ, Joseph R. <i>Principles of fluorescence spectroscopy</i>. 3rd ed. New York: Springer, 2006. xxvi, 954. ISBN 0-387-31278-1. info</li> </ul>

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2008 Developmental and cellular biology of plants
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. Jiří Friml, Dr.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Current approaches and methods of experimental plant genetics 1. Historical development of experimental methodology Arabidopsis thaliana as the model organism - advantages, limitations. 2. How to get your favorite gene a. Monte Carlo candidate gene approach b. From the protein back to the gene c. Functional complementation d. Expression pattern: Enhancer and Gene trap, Differential expression (subtractive hybridization, microarray) e. Forward genetics (The worse the better) Mutagenesis (EMS, T-DNA, transposon, activator tagging), Ups and downs of genetic screening, Gene identification and verification, Suppressor screens f. QTL 3. Towards a gene function a. Reverse genetics (indexed mutant libraries, TILLING) b. Ectopic expression c. Chimeras and mosaics d. Site directed mutagenesis, swaps e. Phenotype analysis - from the eye to molecular markers f. Biochemical approaches, heterologous systems. 4. Expression and localization a. Quick and dirty - Northern and Western blots, RT-PCR b. Reporter genes (transcriptional and translational fusions, applications) c. mRNA in situ hybridization d. Protein in situ localisation 5. Friends and neighbors a. Yeast-two-hybrid b. Split ubiquitin c. Genetic interactions d. Upstream and downstream 6. Special methods and tools a. DR5 auxin response reporter b. Transient transfection c. Heterologous systems d. Laser ablations and laser capture B. From the signal to the gene 1. Ethylene - A success of forward genetics Genetic dissection of ethylene signaling, molecular characterization and arrangement of the pathway, Histidine kinase two component system. 2. Cytokinin - Complexity of plant hormone signaling Biosynthesis, degradation, perception, signal transduction, isolation and verification of the receptors and downstream components. Lessons from protoplasts. 3. Auxin - Highly desired, ever elusive Discovery of auxins. Towards the players: biochemistry (ABP1), genetics (AXRs), molecular biology (AUX/IAAs and ARFs), integrative model. 4. Auxin transport - PINing down the players Physiology, Chemiosmotic model, molecular components (PINs, AUXs) - expression, localization, function. C. From the process to the mechanism 1. Embryogenesis - apical-basal axis formation Pattern formation during embryogenesis, Arabidopsis mutants, gene identities, implication of auxin, auxin distribution and transport, PIN expression, polarities, roles, model. 2. Root meristem - down to the stem cells Arabidopsis meristem pattern, intercellular signals: quiescent centre, stem cells, auxin as the positional signal, radial patterning - SHR/SCR. 3. Organogenesis - so different and so similar Overview of different organogenesis processes, shoot derived organs, root-derived organs, correlations between local auxin gradients, transport and organ formation. 4. Unifying principles - gradients of morphogens and growth axis D. Into the cell 1. Subcellular trafficking and cell polarity Cycling of the auxin transport components, auxin transport inhibitors and their effects, relevance of cycling for auxin transport, endocytosis in plants, polar targeting. 2. Lessons from GNOM Isolation of gnom mutant, GNOM protein - biochemical function and role in development. Connection to the auxin transport. GNOM and endosome recycling. 3. Root</li> </ul>

gravitropism - integration of approaches Physiology, genetics, molecular and cell biology of gravitropism: Integration of approaches for understanding of the single process.

### Odborná literatura

- 1) DUBOVÁ, Jaroslava, Jan HEJÁTKO a Jiří FRIML. Reproduction of Plants. In Encyclopedia of Molecular Cell Biology and Molecular Medicine. 2. vyd. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, KGaA, 2005. s. 249-295, 47 s. Vol. 12. ISBN 3-527-30649-8.
- 2) ABAS, L., R. BENJAMINS, N. MALENICA, T. PACIOREK, J. WISNIEWSKA, J.C. MOULINIER-ANZOLA, T. SIEBERER, J. FRIML a C. LUSCHNIG. Intracellular trafficking and proteolysis of the auxin efflux facilitator PIN2 in Arabidopsis is proteasomedependent and involved in root gravitropism. Nature Cell Biology, 2006, roč. 2006, č. 8, s. 249-256. ISSN 1465-7392.
- 3) SAUER, Michael, Jozef BALLA, Christian LUSCHNIG, Marie WIŠNIEWSKA, Vilém REINÖHL, Jiří FRIML a Eva BENKOVÁ. Canalization of auxin flow by Aux/IAA-ARF-dependent feed-back regulation of PIN polarity. Genes & Development, Spojené státy americké: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2006, roč. 20, č. 20, s. 2902-2911. ISSN 0890-9369.
- 4) PETRÁŠEK, J., J. MRAVEC, R. BOUCHARD, J. BLAKESLEE, M. ABAS, D. SEIFERTO VÁ, J. WISNIEWSKA, Z. TADELE, M. ČOVANOVÁ, P. DHONU KSHE, P. SKŮPA, E. BENKOVÁ, L. PERRY, P. KŘEČEK, O.R. LEE, G. FINK, M. GEISLER, A. MURPHY, C. LUSCHNIG, E. ZAŽÍMALOVÁ a J. FRIML. PIN proteins perform a rate-limiting function in cellular auxin efflux. Science, 2006, roč. 2006, Apr 6, s. advanced on line. ISSN 0036-8075.
- 5) VIETEN, Anne, Michael SAUER, Philip B BREWER a Jiří FRIML. Molecular and cellular aspects of auxin-transport-mediated development. TRENDS IN PLANT SCIENCE, 2007, roč. 12, č. 4, s. 160-168. ISSN 1360-1385.
- 6) FRIML, J., P. BENFEY, E. BENKOVÁ, M. BENNET, T. BERLETH, N. GELDNER, M. GREBE, M. HEISLER, J. HEJÁTKO, G. JURGENS, T. LAUX, K. LINDSEY, W. LUKOWITZ, C. LUSCHNIG, R. OFFRINGA, B. SCHERES, R. SWARUP, R. TORRES-RUIZ, D. WEIJERS a E. ZAŽÍMALOVÁ. Apical-basal polarity: why plant cells dont standon their heads. Trends Plant Sci., 2006, roč. 11, č. 1, s. 12-14. ISSN 1360-1385.

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S2009 Advances seminary of the Bio-omics
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of The Bio-mics DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>Main objective of the seminar is the systematic sharing of knowledge and experience in a broader context. Students are introduced to the practical research in the fields of bio-mics. The seminar is focused on combining newly acquired knowledge and on scientific discussion. It is based on lectures of both, internal and external experts and moderated discussions on selected problems.</p>	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S3001 Trends in bioanalytical instrumentation
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
zakladni znalosti biochemie zakladni znalosti separacnich metod	
<b>Přednášející</b>	
Ing. František Foret, CSc. Ing. Karel Klepárník, CSc. Mgr. Jana Křenková, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>During this course, student will acquire knowledge to be able to explain: 1. principles and basics of miniaturisation and microfluidics, 2) basic unit operations in microfluidic instrumentation, 3) basic detection principles and 4) its basic bioanalytic applications.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to miniaturization and microfluidics 2. Unit operations in microfluidics 3. Microfluidic separations 4. Detection principles 5. Applications for DNA analysis 6. Applications in protein analysis</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<i>doporučená literatura</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lazar, I.M., Grym, J., Foret, F. Microfabricated devices: a new sample introduction approach to mass spectrometry. Mass Spectrometry Reviews, 2006, 25, 573– 594.</li> </ul>	



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S3002 Nanobiotechnology
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	Mgr. Antonín Hlaváček, Ph.D. Mgr. Karel Lacina, Ph.D. Mgr. Jan Příbyl, Ph.D. doc. RNDr. Petr Skládal, CSc.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction. Science of Nano. What is nanobiotechnology. 2. Nanostructures. Carbon nanotubes, semiconductor nanoparticles - quantum dots. Metal-based nanostructures - nanowires and bioelectronics. Gold nanoparticles (nanorods, nanocages, nanoshells). Magnetic nanoparticles. Polymer nanostructures (dendrimers). Protein-based nanostructures - nanomotors from microbes and mammalian cells (myosin). Nanomachines based on nucleic acids. 3. Experimental techniques. Scanning probe microscopies (STM, AFM, SNOM, SECM, ...). Physical principles, basic and advanced measuring modes. Imaging of bioobjects - from atoms, molecules to cells and tissues. Combined techniques with inverted optical and fluorescence microscopes. Raman imaging. Biointeractions at the molecular level. 4. Self-assembling techniques. Separation, characterization and modification of nanoparticles. From natural to artificial structures. Nanolithography and nanomanipulations. Nanoparticles for biological labeling and cellular imaging. Nanobiosensors and nanobioanalytical systems. Microfluidics, cell sorting and lab-on-a-chip. Biochips and sensing arrays, nanodeposition of biomolecules. 5. Medical applications. Cytotoxicity of nanoparticles. Nanostructures in drug discovery, delivery and controlled release. Nanostructures in cancer research. Nanotechnology for tissue engineering and regenerative therapy. 6. Nanobiotechnology in commercial examples. Perspectives and conclusions.</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	Nanobiotechnology :concepts, applications and perspectives. Edited by Christof M. Niemeyer - Chad A. Mirkin. 1st ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. xxii, 469. ISBN 3-527-30658-7

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S3003 Mass Spectrometry in Proteomics
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
Basic knowledge of biochemistry and molecular biology	
<b>Přednášející</b>	
doc. RNDr. Zbyněk Zdráhal, Dr.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>At the end of the course students should be able to: understand and explain the basic principles of mass spectrometry; describe MS instrumentation currently used in proteomics understand to basics of interpretation of MS and MS/MS data explain to principles of protein identification and their posttranslational modifications by mass spectrometry explain principles of MS quantification methods describe present possibilities of mass spectrometry in proteomics propose application of appropriate mass spectrometric techniques for different types of biological and biomedical experiments</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mass spectrometry (MS) Method principles, method possibilities, overview of MS instrumentation and ionization techniques (MALDI-MS, ESI-IT MS, FTMS, hybrid systems). 2. Sample preparation and separation General rules for sample preparation before MS analysis. Strategies for processing of protein samples (selection of appropriate techniques in consideration of purpose of experiment). 3. Basic methods of protein identification Peptide mapping, MS/MS ion search, identification of proteins with unknown sequence(de-novo sequencing), basic proteomic approaches (bottom-up, top-down), protein homology. 4. Quantification Methods of relative and absolute quantification in mass spectrometry (mass labels, isobaric labels-iTRAQ). 5. Determination of protein modifications Overview of modification types (chemical, post-translational modifications), mutations. Phosphoproteins - sample preparation and detection, localization of phosphorylations. Glycoproteins sample preparation and detection, glycan analysis. 6. Proteomic applications Mass spectrometry and disease diagnostics (biomarker identification, protein profiling), proteomic projects in CF-Proteomics.</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Proteome research : mass spectrometry</i>. Edited by Peter James. Berlin: Springer-Verlag, 2001. xxi, 274 s. ISBN 3-540-67255-9-. info</li> </ul>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4001 International performance
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
English - B2 CEFR level and above	
<b>Přednášející</b>	
PhDr. Mgr. Libor Štěpánek, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The goal of the course is to familiarize Ph.D. students with different approaches in presentation of his/her scientific outcomes in international environment. It aims to improve scientific writing skills, preparing poster or oral presentations of participant. The importance is given also to working with bibliography, citation rules and electronic sources of scientific information. The students become familiar with converting tedious data of their research into the words and sentences of interesting story, what is essential step for an establishing of international co-operations as well as acquiring funds.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Introduction to the course and communication skills in academic context; II. Academic Speaking Skills: presentations – general introduction / Writing Skills: academic style; III. Academic Speaking Skills: complex structure, introduction, conclusion of conference talks / Writing Skills: paragraphs, their composition, length; IV. Academic Speaking Skills: main body, audio-visual aids of conference talks / Writing Skills: text types, abstracts; V. Academic Speaking Skills: rehearsal, delivery, complex preparation of conference talks / Writing Skills: language functions; VI. Academic Speaking Skills: spoken interaction, academic/panel discussion, chairing a meeting, session, panel discussion / Writing Skills: text coherence and cohesion / electronic sources use for scientific information; VII. Academic Speaking Skills: feedback giving and accepting / Writing Skills: biography; VIII. Academic Integrity: plagiarism, referencing, quoting, paraphrasing, summarising bibliography, citation rules; IX. Poster Preparation and Presentation Skills / Writing Skills: The Story of Research; X. Academic Speaking Skills: audience diversity / Writing Skills: audience diversity; XI. Academic Speaking Skills and Writing Skills: practical training with critical reflection and feedback; XII. Academic Speaking Skills and Writing Skills: practical training with critical reflection and feedback</li> </ul>	
<b>Odborná literatura</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ŠTĚPÁNEK, Libor a Janice DE HAFF a Alena HRADILOVÁ a David SCHÜLLER. <i>Academic English – Akademická angličtina: Průvodce anglickým jazykem pro studenty, akademiky a vědce</i>. Praha: Grada, 2011. 224 s. neuveden. ISBN 978-80-247-3577-1. info</li> <li>LANE, Sarah. <i>Instant academic skills :a resource book of advanced-level academic skills activities</i>. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. 128 s. ISBN 9780521121620. info</li> <li>GILLET, Andy a Angela HAMMOND a Mary MARTALA. <i>Successful academic writing</i>. 1st pub. Harlow: Pearson, 2009. xxvi, 334. ISBN 9780273721710. info</li> <li>HARTLEY, James. <i>Academic writing and publishing :a practical handbook</i>. New York: Routledge, 2008. viii, 196. ISBN 9780415453219. info</li> <li><i>How to prepare, stage, and deliver winning presentations</i>. Edited by Thomas Leech. 3rd ed. New York: American Management Association, 2004. v, 330 p. ISBN 0814472311. info</li> <li>BAILEY, Stephen. <i>Academic writing :a handbook for international students</i>. 3rd ed.</li> </ul>	

New York: Routledge, 2011. xx, 293 s. ISBN 9780415595803. info

- *Academic writing for graduate students :essential tasks and skills.* ISBN 9780472088560. info
- POWELL, Mark. *Presenting in English :how to give successful presentations.* Boston: Thomson,. 128 s. ISBN 1-899396-30-6. info
- *Lend me your ears ; all you need to know about making speeches and presentations.* Edited by J. Maxwell Atkinson. New York: Oxford University Press, 2005. 376 p. ISBN 0195300750. info
- TRZECIAK, John a S. E. MACKAY. *Study skiills for academic writing.* New York: Phoenix, 1997. iii, 43 s. ISBN 0-13-303728-2. info
- JORDAN, R. R. *Academic writing course.* New ed. London: Collins ELT, 1990. 144 s. ISBN 0-00-370249-9. info
- *Academic writing course :study skills in English.* Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex: Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- WILLIAMS, Erica J. *Presentations in English :find your voice as a presenter.* 1st ed. Oxford: Macmillan, 2008. 128 s. ISBN 978-0-230-02876. info

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4002 Law, ethics and philosophy of science
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. JUDr. Radim Polčák, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	This course is intended to assist participants in better understanding of the importance of law and ethics in science. A set of cases of scientific misconduct (fabrication and falsification of data, plagiarism, conflict of interest, authorship, etc.) will be discussed either from law, ethic or both points of view. The philosophical background of science will be also present in classical concepts like assumption, foundation and implication of science.
<b>Odborná literatura</b>	
	DAWKINS, Richard. Unweaving the rainbow :science, delusion and the appetite for wonder. 1st pub. London: Penguin Books, 1999. xvi, 335 s. ISBN 0-14-026408-6.

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4003 Career management for scientists
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	prof. PhDr. Vladimír Smékal, CSc.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
	<p>This subject aims to prepare Ph.D. students for the role of leaders of research group in international conditions. It is focused on those activities related with supervising students and dealing the roles in team, team building, people typology, solving conflicts, crisis management, self-marketing. It also provides to students an awareness of their own competencies and qualifications and improving of time and self-management.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Self-management of research worker</li> <li>• Methods of self-recognitions and self-development</li> <li>• Developing of creativity, the approach to new</li> <li>• Communication in cooperation</li> <li>• Building of team</li> <li>• Team roles – personality and social determinants</li> <li>• Position in team</li> <li>• The role of temperament and character in behaviour</li> <li>• Determinants of strategy and tactics of behaviour</li> <li>• Attitude to obstacles in problem solving</li> <li>• Practical training</li> <li>• Collective cooperation</li> <li>• Group problem solving</li> </ul>
<b>Odborná literatura</b>	
	<p><i>doporučená literatura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SMÉKAL, Vladimír. <i>Hayes, Nicky: Psychologie týmové práce: strategie efektivního vedení týmu - Předmluva k českému vydání</i>. 1. vydání. Praha: Portál, 2005. Edice neuvedena. ISBN 80-7178-983-6. info</li> <li>• FLICK, Uwe. <i>An introduction to qualitative research</i>. 3rd ed. London: SAGE Publications, 2006. xii, 443 s. ISBN 9781412911450. info</li> <li>• <i>I'm OK - You're OK (Orig.) : Já jsem OK, ty jsi OK : [transakční analýza, která mění vědomí a chování lidí, kteří nikdy nepoznali pocit, že jsou OK]</i>. info</li> <li>• MILLER, Arthur F. a Ralph T. MATTSON. <i>Kdo jsem?</i> 1. vyd. Praha: Návrat domů, 1998. 142 s. ISBN 80-85495-81-3. info</li> <li>• PUNCH, Keith F. <i>Developing effective research proposals</i>. 1st pub. London: SAGE Publications, 2000. vii, 125 s. ISBN 0-7619-6356-1. info</li> <li>• De Bono, E. (1992): <i>Serious creativity – Using the power of lateral thinking ...</i> Harper Collins Publ, London.</li> <li>• Personality of leading research worker, Belbin, M.: In - West M (1994) <i>Effective Teamwork</i>; The British Psychology Society</li> <li>• Covey, St. R. (2004): <i>The 7 Habits of Highly Effective People – Powerful Lessons in Personal Change</i>. Free Press, New York.</li> </ul>

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S4004 Financing of research – training in grant applications
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
<b>Přednášející</b>	
	MVDr. Zlatuše Novotná
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>The financing of research and development is a complicated and rapidly changing area. It involves public financing which is closely related to the complex issues of research evaluation as well as a tough competition in acquiring grants and venture funds. The key question is how to get money for research and its results exploitation including transferring technology and creating spin-off enterprises. The subject will provide students with answers to questions arising around financing of research, development and innovation. They will become well oriented in different financial sources and funding opportunities and get a practical advice of how to ensure enough financial sources for the successful development of their research group.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Funding opportunities of research, development and innovation</li> <li>• Institutional and project based financing</li> <li>• Most important international and national financial instruments and funding schemes</li> <li>• Specificity of funding basic and applied research, main differences</li> <li>• European Research Area and Horizon 2020 (2014-2020)</li> <li>• EU Cohesion Policy and Structural Funds (2014-2020)</li> <li>•</li> <li>• 2. Understanding Project Management</li> <li>• Project definition and life cycle</li> <li>• Line Management versus Project Management</li> <li>• Planning techniques and tools, Work Breakdown Structure (WBS)</li> <li>• Successful project team building, motivation, team control</li> <li>• Time management principles and useful tools</li> <li>• Running the project on day-to-day basis</li> <li>• Monitoring, reporting and control</li> <li>•</li> <li>• 3. Preparing International Grant Applications</li> <li>• Calls for proposals and information sources</li> <li>• Aim and objectives</li> <li>• Background and significance</li> <li>• Preliminary studies</li> <li>• Research design</li> <li>• Work plan</li> <li>• Budget</li> <li>• Impact and results exploitation</li> <li>• Evaluation and post-review</li> <li>•</li> <li>• 4. Project-based Collaboration and Knowledge Transfer</li> <li>• Inter-cultural issues in projects</li> <li>• Bridging two different worlds – principles of a successful co-operation with industry</li> <li>• Intellectual Property – foreground and background</li> <li>• Intellectual Property protection (patents, copyrights, trademarks, licences etc.)</li> </ul>	

- Project results dissemination versus protection
- Creation of spin-offs and business plans
- Financing entrepreneurial activities – innovation support system in South Moravia
- 

### **Odborná literatura**

#### *doporučená literatura*

- • Alan Orr: Advanced project management, Kogan Page Publishers, 2007, ISBN 0-7494-4094-5
- • Roland Gareis: Happy Projects - MANZ GmbH Vienna, 2005, ISBN 13: 978-3214082680
- • Verzuh Eric: The fast forward MBA in project management – John Wiley&Sons Inc., 1999, ISBN 978-1-118-14794-8
- • Thomas Zimmerer, Norman M. Scarborough, Doug Wilson: Essentials of entrepreneurship and small business management, 2008, 5th edition, New Jersey, USA, 1998, Prentice-Hall Inc., ISBN 978-0132294386
- • Brian R. Ford, Jay M. Bornstein, Patrick T. Pruitt and Ernst & Young (2007): The Ernst & Young Business Plan Guide, 2007, 3rd edition, ISBN-10: 0470112697 | ISBN-13: 978-0470112694
- • Terri Morrison, Wayne A. Conaway: Kiss, Bow, Or Shake Hands, Adams Media, 2006, ISBN 1-59337-368-6



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5001 Literature study
<b>Způsob zakončení</b>	počet kreditů se volí, povolené hodnoty: 1 až 15. Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Individual thematic study including tuition. Credits granted according to the extent of a study. Enrolling only twice.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5002 Scientific data presentation
<b>Způsob zakončení</b>	Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Elaboration and presentation of scientific results on scientific conference by means of poster presentation; alternatively, by means of a lecture.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5004 Literature research
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Individual literary research in regard to the topic of the Ph. D. thesis.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5005 Field seminar – The Bio-omics
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>This seminary serves to acquaint students of particular study field with research results of their colleagues and invited guests. Also, each student has to present his or her results during the semester.</p>	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5006 Lecture for the scientific community
<b>Způsob zakončení</b>	2-10 kreditů dle typu přednášky: seminář, fakultní, celostátní, mezinárodní. Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Lecture for scientific audience (seminary, conference), mandatory for graduation. 2 – 10 credits according to type of a lecture (department seminar, faculty-wide, national, international).	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5007 Ph.D. Thesis
<b>Způsob zakončení</b>	5-30 kreditů dle rozsahu textu, max 160. Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Preparation of Ph. D. thesis. 5 – 30 credits according to a text extent, 160 at max.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5008 Scientific publication
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Preparation of scientific publication (article). Credits granted according to a degree of student's participation and a journal standard. Enrolling only once.	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5009 Teaching assistance
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of particular DSP	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr. doc. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
Teaching assistance ranging from preparation of teaching materials, assistance in practical courses to teaching it-self. Credits granted according to a degree of student's participation.	
<b>Odborná literatura</b>	



<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	S5010 Friday CEITEC PhD seminary
<b>Způsob zakončení</b>	Ukončení: z.
<b>Další požadavky na studenta</b>	
student of any CEITEC PhD programme	
<b>Přednášející</b>	
doc. Mgr. Jan Havliš, Dr.	
<b>Stručná anotace předmětu</b>	
<p>This seminary serves to acquaint students of CEITEC PhD programmes to get together and share their scientific results and expertise. Students will be encouraged by their supervisors to present and discuss their work and</p>	
<b>Odborná literatura</b>	

<b>C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku</b>	
<b>Název studijního předmětu</b>	Molekulární fyziologie rostlin
<b>Způsob zakončení</b>	zkouška
<b>Další požadavky na studenta</b>	Základní znalosti: Anatomie a fyziologie rostlin, Molekulární biologie, Biochemie.
<b>Přednášející</b>	prof. RNDr. Břetislav Brzobohatý, CSc., Mgr. Gabriela Rotková, Ph.D., Nagavalli Subbanna Kiran, Ph.D.
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Cíl předmětu: Po absolvování tohoto předmětu je student schopen: shrnout molekulární principy tvořící základ fyziologických procesů a regulace vývoje, reprodukce a adaptace rostlin; vysvětlit principy molekulárního farmářství; popsat hlavní principy základních fyziologických procesů u rostlin.</p> <p>Osnova: Molekulární podmíněnost struktury rostliny a rostlinné buňky; reprodukční cyklus buňky; organizace a exprese genomu, proteiny - syntéza, tvorba terciární a kvarterní struktury a degradace, regulace buněčného dělení; Molekulární základy toku energie u rostlin; fotosyntéza, respirace a fotorespirace; Molekulární základy integrace metabolismu a vývoje; transport látek na dlouhé vzdálenosti (molekulární determinace vývoje a funkce xylému a floému, struktura a funkce plasmodesmat, mezibuněčný transport endogenních makromolekul), biosyntéza a účinek hormonů a elicitorů, fytochrom, fotomorfogenní odpovědi, molekulární rozpoznání signálu a jeho přenos do nitra buňky, vegetativní a reproduktivní vývoj, senescence a programovaná buněčná smrt; Molekulární farmářství; interakce rostlin s faktory vnějšího prostředí a zemědělství (odpověď k patogenům, abiotickým stresům, molekulární fyziologie získávání, transportu a využití minerálních živin), metabolické inženýrství přírodních látek, např. sekundárních metabolitů.</p>
<b>Odborná literatura</b>	<p>Studijní literatura povinná: Jones, Russell - Ougham, Helen - Thomas, Howard - Waaland, Susan. <i>The Molecular Life of Plants</i>. Wiley-Blackwell, 2012. 766 s. ISBN: 978-0-470-87012-9 Taiz, Lincoln - Zeiger, Eduardo. <i>Plant physiology</i>. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, 2010. 782 s. ISBN 978-0-87893-565-9 elektronická verze přednášky (je poskytnuta studentům na začátku výuky)</p> <p>Studijní literatura doporučená: Buchanan, Bob - Gruissem, Wilhelm - Jones, Russell. <i>Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants</i>. Rockville, Maryland : American society of plant physiologists, 2000. 1367 s. ISBN 0-943088-39-9. Westhoff, Peter. <i>Molecular plant development : from gene to plant</i>. Oxford : Oxford University Press, 1998. xi, 272 s. ISBN 0-19-850203-6. Smith, M. Alison - Coupland, George - Dolan, Liam - Harberd, Nicholas - Jones, Jonathan - Martin, Cathie - Sablowski, Robert - Amey, Abigail. <i>Plant Biology</i>. Garland Science, 2009. 679 s. ISBN 978-0-8153-4025-6.</p>