

MUNI
PŘÍRODOVĚDECKÁ
FAKULTA

Studijní katalog

MATEMATICKÁ BIOLOGIE
A BIOMEDICÍNA
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ
A ZDRAVÍ

2023/2024

Obsah

1 Úvod	9
1.1 Slovo děkana	10
1.2 Slovo proděkana pro pregraduální studium	11
1.3 Slovo předsedkyně SKAS PŘF MU	13
1.4 Důležité studijní předpisy	15
1.5 Harmonogram akademického roku 2023/2024	16
1.6 Důležité kontakty	18
1.7 Ústavy	20
1.8 Společný univerzitní základ bakalářského studia	22
1.9 Jazyková příprava	23
1.10 Výuka tělesné výchovy na MU	26
2 Přehled studijních programů Matematická biologie a biomedicína, Životní prostředí a zdraví	27
3 Bakalářský studijní program Matematická biologie a biomedicína	29
3.1 Bakalářský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Biomedicínská bioinformatika	31
3.2 Bakalářský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Epidemiologie a modelování	36
4 Bakalářský studijní program Životní prostředí a zdraví	41
4.1 Bakalářský studijní program životní prostředí a zdraví, specializace Environmentální chemie a toxikologie	43
4.2 Bakalářský studijní program životní prostředí a zdraví, specializace Environmentální zdraví	49
4.3 Bakalářský studijní program životní prostředí a zdraví, jednooborový studijní plán Životní prostředí a zdraví	53
5 NMGR program Matematická biologie a biomedicína	57
5.1 Navazující magisterský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Biomedicínská bioinformatika	59
5.2 Navazující magisterský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Epidemiologie a modelování	63
6 NMGR program Životní prostředí a zdraví	69

Struktura záznamů v tabulkách

Tabulky v doporučených studijních plánech mají následující strukturu:

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*	
Bi6180	Biologie rostlin	2+2	2/0/0 zk	Novák*	
Bi5710c	Mikrobiologie – cvičení ¹	4	0/2/0 z	Kučerová	L
Bi4030c	Laboratorní cvičení z molekulární biologie pro biochemiky	3	0/3/0 z	Botka	S

kód	identifikace předmětu v rámci IS MU
název	název předmětu
kredity	kreditová hodnota předmětu ve formátu V + Z, kde v je tzv. implicitní počet kreditů, charakterizující zátěž spojenou s plněním průběžných požadavků a Z je počet kreditů za doporučené ukončení předmětu. ² Je-li Z = 0, pak je počet kreditů uveden v jednoduchém tvaru V.
rozsah	v případě pravidelné týdenní výuky počet hodin ve struktuře p/c/l, tedy počet hodin přednášky/cvičení/laboratorní (/l – laboratoře nemusí být uváděno). V případě jednorázové blokové výuky číselný údaj se zkratkou h (hodiny), D (dny) nebo T (týdny). Součástí rozsahu je i zakončení z – zápočet, zk – zkouška, k – kolokvium, SZk – státní závěrečná zkouška
garant/kontakt*	garant předmětu nebo hvězdičkou označená kontaktní osoba
písmena L, S	Písmena L resp. S na kraji mimo tabulku znamenají, že předmět je vyučován jednou za dva roky a to v akademickém roce, který začíná v lichém resp. sudém kalendářním roce.

Aktuální elektronická verze tohoto katalogu je přístupná na webu fakulty³ v části studenti.

¹Předmět je vypisován nepravidelně.

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Akademický rok 2023/2024 ano.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Akademický rok 2023/2024 ne.

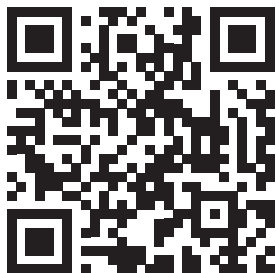
²Je-li to podmínkami studijního programu a konkrétního předmětu dovoleno, lze volit odlišné ukončení; v takovém případě se hodnota Z u předmětu PŘF stanoví podle zvoleného ukončení

³www.sci.muni.cz/katalog

**MUNI
SCI**

**Jste radši online?
Aktuální studijní katalog
najdete zde:**

sci.muni.cz/katalog



SCI.MUNI.CZ/KATALOG

MUNI SCI

**Prolistujte si
1000 stránek o historii vědy:**

**Dějiny psané přírodovědci:
Vývoj vědních oborů
na Přírodovědecké fakultě
Masarykovy univerzity**

Přírodovědci píší dějiny. A to nejen v doslovném slova smyslu napsání knihy, kterou si na našem webu můžete prolistovat. Výsledky vědy jsou pro vývoj společnosti zásadním hybatelem. Na stránkách knihy, jež vyšla tiskem v září roku 2022, vás čeká řada příběhů našich vědkyň a vědců, převratných objevů, nově vyvinutých metod či popsání nových druhů z říše rostlin, živočichů, ale i hornin a nerostů.

**Elektronickou verzi knihy najdete
na našem webu:**

SCI.MUNI.CZ/
0-NAS/HISTORIE-FAKULTY





Foto: Tomáš Hájek, Irina Matusevich

1

Ú V O D

1.1 Slovo děkana

Milé studentky a milí studenti,

v ruce držíte studijní katalog Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, který přináší přehled o nabídce a možnostech studia v nadcházejícím akademickém roce. Pro současné studující je užitečným průvodcem, pro budoucí studenty a studentky pak ochutnávkou toho, co zajímavého může fakulta nabídnout. To, že jej máte v rukou, svědčí o vaší správné volbě ve vztahu k jistotě budoucího atraktivního povolání s výborným uplatněním na trhu práce, nebo alespoň nasměrování vašeho zájmu k takové volbě.

Naše fakulta, která byla založena před více než sto lety jako první svého zaměření na území dnešní České republiky, poskytuje vysokoškolské vzdělání ve vědách matematických, fyzikálních, chemických, biochemických, biologických a v oblasti věd o Zemi. Nabízí přes 60 studijních programů, jejichž absolvováním můžete postupně získat všechny úrovně vysokoškolského vzdělání od bakalářského, přes magisterské až po doktorské. Zvláštní pozornost pak věnujeme studijním programům orientovaným na vzdělávání budoucích vyučujících na středních školách, protože jsme si vědomi mimořádného významu tohoto povolání.

Všechny studijní programy byly nedávno inovovány tak, aby zohledňovaly nové potřeby praxe, ale také podněty a zpětnou vazbu od samotných absolventů. Do tohoto náročného procesu se zapojily desítky našich pracovníků, expertů ze spolupracujících organizací a firem v Česku i zahraničí, ale i samotní studenti, díky čemuž je studium našich oborů vyváženou směsí teoretických a praktických znalostí a dovedností.



Výuka se odehrává ve dvou areálech. V moderních pavilonech kampusu se díky technologiím ocitnete v přímém kontaktu se vzdálenou budoucností, rekonstruovaný areál v centru města zase nabízí všechny výhody umístění v historickém centru, navíc doplněné o dotek přírody prostřednictvím tamní Botanické zahrady. Hodně času budete trávit nejen v laboratořích, ale i při práci v terénu nebo studiem v útulných knihovnách. Jak sám název fakulty napovídá, naše pracoviště je hodně orientované na vědu. Díky tomu mnoho absolventů naší fakulty, ale i z jiných vysokých škol v Česku a zahraničí, pokračuje právě u nás postgraduálním studiem. V rámci Masarykovy univerzity máme nejvyšší vědecký výkon a patříme v tomto aspektu mezi velice prestižní instituce nejen v národním, ale v případě většiny oborů i v mezinárodním srovnání. Do práce vědeckých týmů se aktivně zapojují i studenti a studentky nižších ročníků. Podílí se na řešení aktuálních témat, jako je například globální změna klimatu a sucho, znečištění životního prostředí, příčiny rakoviny a způsoby její léčby, výzkum černých děr a dalších tajemných zákoutí vesmíru nebo prozkoumání genetického původu Evropanů. Studium na naší fakultě není úplně jednoduché a vyžaduje poctivou práci a samostatnost. Za všechny pedagogy, ale i neakademické

pracovníky, kteří vás budou při studiu provázet, mohu slíbit, že vaše píle a upřímná snaha bude ohodnocena dle vždy předem dohodnutých pravidel a že vám budeme nápomocni tam, kde uvidíme zájem a ochotu spolupracovat. Společným cílem každého pedagoga i studenta totiž je a musí být úspěš-

ně ukončené studium, které absolventovi umožní lepší uplatnění nejen na trhu práce, ale i ve společnosti a při plnění nejrůznějších životních rolí. Na této cestě ke společnému cíli vám přeji hodně zdaru a úspěchů.

Tomáš Kašparovský,
děkan

1.2 Slovo proděkana pro pregraduální studium

Vážené a milé studentky, vážení a milí studenti,

dovolte mi, abych vás před počínajícím akademickým rokem 2023/2024 přivítal na Přírodovědecké fakultě MU. Studijní katalog, který právě otvíráte, existuje celkem v devíti variantách odpovídajících devíti skupinám studijních programů nabízených fakultou (matematika, fyzika, chemie, biokemie, biologie, geologie, geografie, životní prostředí a zdraví s matematickou biologií a biomedicínou a dále učitelské studijní programy). Vedle obecných informací o fakultě a harmonogramu akademického roku 2023/2024, katalog obsahuje závazná pravidla, která je třeba respektovat při sestavování vašeho vlastního studijního plánu. Podstatnou částí katalogu jsou pak doporučené studijní plány, jež představují optimální způsob, jak vyhovět požadavkům studijních programů a absolvovat celé studium během standardní doby.

Současné studium na Přírodovědecké fakultě MU nabízí studentům značnou volnost při výběru zaměření a časového rozvržení studia. S touto volností je však spojena i vyšší míra zodpovědnosti uspořádat si studium tak, aby probíhalo v souladu s pravidly studijního programu i s nadřazenými právními normami a předpisy.



Základními dokumenty stanovujícími pravidla studia na Přírodovědecké fakultě MU jsou:

- Zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů a jeho novely,
- Statut Masarykovy univerzity a přílohy,
- Statut Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a přílohy,
- Studijní a zkušební řád Masarykovy univerzity (SZŘ) a opatření děkana k tomuto řádu,
- opatření děkana Výuka a tvorba studijních programů,
- vnitřní předpis fakulty Disciplinární řád pro studenty.

Uvedené dokumenty lze nalézt na webových stránkách fakulty, resp. univerzity, například na fakultní stránce¹ (část Legislativa). Doporučuji věnovat pozornost zejména Studijnímu a zkušebnímu řádu a opatření děkana k tomuto řádu. K dispozici je i podrobný komentář².

Dovolte mi na tomto místě upozornit na některé vybrané pasáže výše zmíněných předpisů, které jsou nejčastějšími příčinami studijních problémů:

- V prvním a druhém semestru bakalářského studia si studenti musí zapsat všechny povinné a povinně volitelné předměty dle doporučeného studijního plánu (opatření k čl. 11, odst. 1 v druhém dokumentu pod číslem 4 výše uvedeného seznamu). Nesplnění této povinnosti může vést k dodatečnému zapsání předmětů studijním oddělením a následným komplikacím spojeným s jejich ukončením. Tato povinnost neplatí, pokud je zápis znemožněn nesplněním pre-rekvizity předmětu.
- Pro zápis do dalšího semestru je nutné v předchozím semestru získat minimálně 20 kreditů, případně 45 kreditů v součtu za dva předchozí semestry. Do tohoto kritéria se nezačítávají kredity předmětů uznaných z předchozího studia (čl. 12, odst. 2 a čl. 14 odst. 6 v SZŘ). Navíc student musí mít úspěšně ukončeny všechny opakované předměty (čl. 12, odst. 1 tamtéž). SZŘ připouští i další

možnosti pro zápis do následujícího semestru, detailně popsané v SZŘ čl. 12, odst. 2c a 2d.

- Je nutné dodržovat termíny odevzdání bakalářských a diplomových prací stanovené harmonogramem akademického roku. Výjimky budou udělovány jen ojediněle v závažných a řádně zdůvodněných případech.
- Splnění studijních povinností je ISem posuzováno pomocí tzv. Kontrolních šablon. Tam najdete seznam všech povinných, povinně volitelných a případně i volitelných předmětů, které musíte během svého studia absolvovat.

Budete-li mít jakékoliv nejasnosti týkající se vašeho studia, obraťte se na zástupce ředitele ústavu pro pedagogické záležitosti zodpovědného za realizaci vašeho studijního programu, popřípadě na garanta vašeho studijního programu. Obtíže s interpretací Studijního a zkušebního řádu můžete řešit s pracovníky studijního oddělení nebo se mnou. Včasnou konzultací praktických otázek spojených s průběhem studia lze předejít vážným problémům při studiu.

Závěrem mi dovoluji popřát vám úspěšné studium, které vás dobře připraví na vaše budoucí povolání a současně vám přinese radost z poznávání přírodních věd a matematiky.

Pavel Lízal,
proděkan pro pregraduální studium

¹ www.sci.muni.cz/student/bc-a-mgr

² is.muni.cz/auth/help/szr

1.3 Slovo předsedkyně SKAS PŘF MU

Vážené studentky, vážení studenti,

jako předsedkyně Studentské komory akademického senátu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (SKAS PŘF MUNI) mám tu čest seznámit vás jako nové studenty s tím, co vám přináší být součástí Přírodovědecké fakulty (PŘF), potažmo Masarykovy univerzity (MUNI).

Studentský život neznamená jen nikdy nekončící sezení nad hromadou učení a ponocování během zkouškového období. Mimo povinností vám nabízí i širokou škálu možností, jak se realizovat a najít se v tom, co vás bude opravdu bavit. Vedle volitelných předmětů, nejrůznějších exkurzí a sportovních aktivit existuje celá řada spolků působících jak na naší fakultě, tak v rámci celé univerzity. Můžete navštěvovat taneční MUNI nebo se stát lektorem Bioskopu a zábavnou formou seznamovat žáky základních i středních škol a širokou veřejnost s prací v laboratoři i s životem vědce. Dále se lze zapojit do pořádání Noci vědců, Dne otevřených dveří a dalších akcí na MUNI. Koho by lákal pobyt v zahraničí, může se vydat na studijní či pracovní pobyt do celého světa nejen díky programu Erasmus+. Pokud si však netroufáte sami do cizí země, můžete se stát průvodcem zahraničních studentů na naší alma mater v rámci Erasmus Student Network MUNI Brno (ESN MUNI BRNO). Záleží na vás, jakým směrem se vaše kroky budou ubírat.

Přírodovědecká fakulta nabízí mnoho akcí, na kterých se můžete potkat se spolužáky z celé fakulty, ale i univerzity. Na podzim se uskutečňuje Zahradní slavnost na Kotlářské a společně s lékařskou fakultou (LF) a fakultou sportovních studií (FSPS) také Grilování děkanů na Kampusu. Nechybí ani Noc vědců, která probíhá nejen na naší fakultě. Před vánočním shonem ješ-

tě zvládneme rozsvítit vánoční stromeček na Kotlářské s hrnkem svařáku v ruce. Během jarního semestru je nejdůležitější akcí MUNI Day, kdy se celý den můžete zúčastnit sportovních, ale i nesportovních akcí v celém areálu Univerzitního kampusu Bohunice (UKB)



A pokud vás ani jedna z těchto akcí nenadchne, můžete ve volných chvílích navštívit Botanickou zahradu na Kotlářské nebo využít grily v obou areálech naší fakulty. V případě, že se ale potřebujete řádně soustředit na učení, psaní či studium v jedné z krásných a rozsáhlých knihoven se vám to určitě podaří.

Nově máte možnost, v rámci celouniverzitního základu, absolvovat předměty napříč celou univerzitou. Nebojte si rozšířit vaše obzory na jiných fakultách nebo přímo u nás. Nabídka je široká a každý rok předmětů přibývá.

Pokud vás zajímá, jak fakulta funguje a chcete rozhodovat o jejím děním, máte možnost, a to prostřednictvím SKAS PŘF MUNI. Možná si říkáte, co takový SKAS

dělá. Společně s děkanem, proděkany, tajemníkem a akademickými členy senátu se podílí na chodu fakulty. Senát se skládá ze dvou částí a celkem čítá 27 členů (15 akademiků, tj. učitelů a odborných pracovníků, a 12 studentů). Hlasujeme, schvalujeme a vyjadřujeme se k nejdůležitějším záležitostem na fakultě. Jelikož SKAS čítá 12 členů, má při hlasování poměrně velkou sílu.

A co všechno se nám již povedlo prosadit? Nejvíce si ceníme: navýšení prospěchových stipendií, vybudování žádané kolárny v areálu Kotlářská, relaxačních zón a studoven v knihovně na Kotlářské i Kampusu, přesunutí části studijního oddělení do UKB nebo zavedení informačního dne pro doktorské studenty. Členství ve SKAS kromě úřadování obnáší také příjemné společenské aktivity, jako je každoroční děkanský vánoční večírek či účast na vybírání a vyhlašování univerzitního vína.

Jak se student může stát senátorem? Jednou za 3 roky se vyhlašují volby, které probíhají online v univerzitním Informačním systému (IS). Každý kandidát se prezentuje volebním programem a po skončení voleb se na základě hlasování studentů PŘF prvních 12 kandidátů stává senátory. Další kandidáti

pod čarou jsou náhradníci a může se stát, že během tříletého funkčního období budou vypsány doplňující volby. Stačí pravidelně sledovat vývěsku v ISu či e-mailovou schránku kam chodí pravidelně např. newsletter informující o aktuálním dění a nic vám neunikne.

Pokud vás napadne jakýkoliv dotaz, připomínka, stížnost či návrh k chodu fakulty, neváhejte se ozvat kterémukoliv senátorovi. SKAS PŘF MUNI je tady pro vás. Novinky z fakultního senátu můžete sledovat na webových stránkách¹ a také na FB stránce SKAS². Pokud vás zajímají i ostatní studentské komory AS MUNI, doporučuji se podívat na skas.muni.cz³.

Věřím, že studium na PŘF vám přinese nejeden zajímavý údaj do životopisu, ale zároveň i spoustu krásných zážitků a kamarádů na celý život.

Přeji Vám úspěšné vykročení do vašeho prvního semestru a věřte, že i když studium není vždy procházka růžovým sadem, ten pocit, když držíte v rukou desky s diplomem, za to opravdu stojí!

Veronika Farková,
předsedkyně SKAS PŘF MU

¹ www.sci.muni.cz/o-nas/organizacni-struktura/akademicky-senat

² www.facebook.com/SKASprirodovedaMU

³ skas.muni.cz

1.4 Důležité studijní předpisy

- Studijní a zkušební řád MU¹,
- Výklad ke studijnímu řádu MU²,
- Opatření děkana Přírodovědecké fakulty č. 1/2018 Opatření ke Studijnímu a zkušebnímu řádu Masarykovy univerzity³,
- Opatření děkana Přírodovědecké fakulty č. 5/2019 Výuka a tvorba studijních programů⁴,
- Opatření děkana Přírodovědecké fakulty č. 3/2019 Pokyny pro vypracování bakalářských, diplomových a rigorózních prací na Přírodovědecké fakultě MU⁵
- Pokyny a šablony pro bakalářské a diplomové práce⁶,

¹ www.muni.cz/o-univerzite/uredni-deska/studijni-a-zkusebni-rad-mu

² is.muni.cz/help/szr

³ is.muni.cz/do/mu/Uredni_deska/Predpisy_MU/Prirodovedecka_fakulta/Opatreni/OD2018-01

⁴ is.muni.cz/auth/do/mu/Uredni_deska/Predpisy_MU/Prirodovedecka_fakulta/Opatreni/OD2019-05

⁵ is.muni.cz/do/mu/Uredni_deska/Predpisy_MU/Prirodovedecka_fakulta/Opatreni/OD2019-03

⁶ www.sci.muni.cz/student/bc-a-mgr/pokyny-a-sablony-pro-bakalarske-diplomove-a-rigorozni-prace

1.5 Harmonogram akademického roku 2023/2024

Podzimní semestr

Registrace předmětů	1. června 2023 – 31. července 2023
Žádost o zápis do semestru (kromě 1. ročníku)	23. května 2023 – 17. září 2023
Zápis do semestru (kromě 1. ročníku)	1. srpna 2023 – 17. září 2023
Zápis předmětů	3. září 2023 – 17. září 2023
Změny v zápise předmětů	18. září 2023 – 1. října 2023
Zápis do seminárních skupin	4. září 2023 – 1. října 2023
Zveřejnění rozvrhu	2. září 2023
Výuka	18. září 2023 – 22. prosince 2023
Období prázdnin	25. prosince 2023 – 1. ledna 2024
Zkouškové období	2. ledna 2024 – 16. února 2024

Jarní semestr

Registrace předmětů	13. listopadu 2023 – 31. prosince 2023
Žádost o zápis do semestru	2. ledna 2024 – 18. února 2024
Zápis do semestru	1. února 2024 – 18. února 2024
Zápis předmětů	1. února 2024 – 18. února 2024
Změny v zápise předmětů	19. února 2024 – 3. března 2024
Zápis do seminárních skupin	2. února 2024 – 3. března 2024
Zveřejnění rozvrhu	31. ledna 2024
Výuka	19. února 2024 – 27. května 2024
Zkouškové období	28. května 2024 – 8. července 2024
Období prázdnin	8. července 2024 – 31. srpna 2024

Ukončení studia v bakalářských a magisterských studijních programech

Podzimní semestr

Odevzdání bakalářských a diplomových prací	do 3. ledna 2024
Státní závěrečné zkoušky	5. února 2024 – 16. února 2024

Jarní semestr

Státní závěrečné zkoušky	3. června 2024 – 28. června 2024
Opravné závěrečné zkoušky	26. srpna 2024 – 6. září 2024

Odevzdání bakalářských a diplomových prací na jednotlivých ústavech

ústav	bakalářská práce	diplomová práce
Centrum RECETOX	15. května	15. května
Geografický ústav	16. května	7. května
Národní centrum pro výzkum biomolekul	15. května	15. května
Ústav antropologie	23. května	23. května
Ústav biochemie	15. května	15. května
Ústav botaniky a zoologie	3. května	3. května
Ústav experimentální biologie	15. května	15. května
Ústav fyzikální elektroniky	13. května	6. května
Ústav fyziky kondenzovaných látek	13. května	6. května
Ústav geologických věd	21. května	23. května
Ústav chemie	29. května	15. května
Ústav matematiky a statistiky	6. května	6. května
Ústav teoretické fyziky a astrofyziky	13. května	6. května

Státní rigorózní zkoušky

Příjem přihlášek	1. září 2023 – 30. září 2023
Státní rigorózní zkoušky	1. listopadu 2023 – 16. února 2024

1.6 Důležité kontakty

Korespondenční adresa: Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
Tel.: 549 49 1111, 549 49 xxxx (xxxx = číslo klapky viz webové stránky fakulty¹)

Vedení fakulty

Děkan		
prof. Mgr. Tomáš Kašparovský, Ph.D.		549 49 1401
DEKAN@SCI.MUNI.CZ		
Proděkan pro výzkum, rozvoj a kvalitu, statutární zástupce děkana		
prof. RNDr. Jaromír Leichmann, Dr.		549 49 5559
LEICHMAN@SCI.MUNI.CZ		
Proděkan pro pregraduální studium		
RNDr. Pavel Lízal, Ph.D.		549 49 5591
LIZAL@SCI.MUNI.CZ		
Proděkan pro učitelské programy		
doc. RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.		549 49 3221
ZBOCH@PHYSICS.MUNI.CZ		
Proděkanka pro vnější vztahy, komunikaci a marketing		
doc. PhDr. Mgr. Hana Svatoňová, Ph.D.		549 49 7531
SVATONOVA@SCI.MUNI.CZ		
Proděkanka pro spolupráci se středními školami, péči o talenty, soc. oblast a celoživ. vzdělávání		
doc. Mgr. Markéta Munzarová, Dr. rer. nat.		549 49 5987
MARKETA@CHEMI.MUNI.CZ		
Proděkan pro ekonomiku		
prof. RNDr. Roman Šimon Hilscher, DSc.		549 49 4226
HILSCHER@MATH.MUNI.CZ		
Proděkan pro doktorské studium		
prof. RNDr. Luděk Bláha, Ph.D.		549 49 3194
LUDEK.BLAHA@RECETOX.MUNI.CZ		

¹muni.cz/sci/people

Proděkan pro internacionalizaci**doc. Mgr. Ctírad Hofr, Ph.D.**

549 49 5952

HOFR@SCI.MUNI.CZ

Tajemník fakulty**Roman Čermák, M.Sc.**

549 49 1402

RCERMAK@SCI.MUNI.CZ

Děkanát**Studijní oddělení****Ing. Marcela Korčecová, vedoucí**

549 49 1405

KORCEKOV@SCI.MUNI.CZ

Alena Doupčová

549 49 5549

ALENADOU@SCI.MUNI.CZ

Marie Halasová

549 49 6039

HALASOVA@SCI.MUNI.CZ

Nina Kotková

549 49 4260

KOTKOVAN@SCI.MUNI.CZ

Mgr. Mirka Navrátilová

549 49 6628

NAVRATILOVA@SCI.MUNI.CZ

Pavlna Ondráčková, DiS.

549 49 3303

PAVLINA0@SCI.MUNI.CZ

Anna Rychtářiková

549 49 3577

ARYCHTAR@SCI.MUNI.CZ

Oddělení informačních a komunikačních technologií**Mgr. Jiří Ledvinka, vedoucí**

549 49 1407

LEDVINKAJ@SCI.MUNI.CZ

Ústřední knihovna**Mgr. Taťána Škarková, vedoucí**

549 49 1408

SKARKOVA@SCI.MUNI.CZ

Sekretariát děkana, asistentka děkana**Mgr. Gabriela Ilčíková**

549 49 1400

ILCIKOVA@SCI.MUNI.CZ

1.7 Ústavy

CENTRUM RECETOX

Ředitel ústavu	prof. RNDr. Jana Klánová, Ph.D.
Pedagogický zástupce	prof. RNDr. Jakub Hofman, Ph.D.
Adresa	625 00 Brno, Kamenice 5
Web	RECETOX.MUNI.CZ

GEOGRAFICKÝ ÚSTAV

Ředitel ústavu	prof. RNDr. Petr Kubíček, CSc.
Pedagogický zástupce	RNDr. Vladimír Herber, CSc.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	GEOGR.MUNI.CZ

NÁRODNÍ CENTRUM PRO VÝZKUM BIOMOLEKUL

Ředitel ústavu	prof. RNDr. Michaela Wimmerová, Ph.D.
Pedagogický zástupce	doc. Mgr. Jan Havliš, Dr.
Adresa	625 00 Brno, Kamenice 5
Web	NCBR.MUNI.CZ

ÚSTAV ANTROPOLOGIE

Ředitel ústavu	doc. RNDr. Petra Urbanová, Ph.D.
Pedagogický zástupce	Mgr. Martin Čuta, Ph.D.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	ANTHRO.SCI.MUNI.CZ

ÚSTAV BIOCHEMIE

Ředitel ústavu	prof. RNDr. Petr Skládal, CSc.
Pedagogický zástupce	RNDr. Jitka Kašparovská, Ph.D.
Adresa	625 00 Brno, Kamenice 5
Web	UBCH.SCI.MUNI.CZ

ÚSTAV BOTANIKY A ZOOLOGIE

Ředitel ústavu	prof. RNDr. Milan Chytrý, Ph.D.
Pedagogický zástupce	Mgr. Iveta Hodová, Ph.D.
Adresa	625 00 Brno, Kamenice 5
Web	BOTZOO.L.SCI.MUNI.CZ

ÚSTAV EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE

Ředitel ústavu	prof. Mgr. Vítězslav Bryja, Ph.D.
Pedagogický zástupce	RNDr. Pavel Lízal, Ph.D.
Adresa	625 00 Brno, Kamenice 5
Web	UEB.SCI.MUNI.CZ

ÚSTAV FYZIKÁLNÍ ELEKTRONIKY

Ředitel ústavu	prof. Mgr. Petr Vašina, Ph.D.
Pedagogický zástupce	doc. Mgr. Pavel Dvořák, Ph.D.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	WWW.PHYSICS.MUNI.CZ/KFE

ÚSTAV FYZIKY KONDENZOVANÝCH LÁTEK

Ředitel ústavu	prof. Mgr. Dominik Munzar, Dr.
Pedagogický zástupce	Mgr. Dušan Hemzal, Ph.D.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	WWW.PHYSICS.MUNI.CZ/UFKL

ÚSTAV GEOLOGICKÝCH VĚD

Ředitel ústavu	doc. Mgr. Jan Cempírek, Ph.D.
Pedagogický zástupce	doc. Mgr. Martin Ivanov, Dr.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	UGV.SCI.MUNI.CZ

ÚSTAV CHEMIE

Ředitel ústavu	doc. Mgr. Petr Táborský, Ph.D.
Pedagogický zástupce	doc. Mgr. Marek Nečas, Ph.D.
Adresa	625 00 Brno, Kamenice 5
Web	USTAVCHEMIE.SCI.MUNI.CZ

ÚSTAV MATEMATIKY A STATISTIKY

Ředitel ústavu	doc. Mgr. Petr Hasil, Ph.D.
Pedagogický zástupce	RNDr. Jan Vondra, Ph.D.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	MATH.MUNI.CZ

ÚSTAV TEORETICKÉ FYZIKY A ASTROFYZIKY

Ředitel ústavu	prof. RNDr. Rikard von Unge, Ph.D.
Pedagogický zástupce	Mgr. Michael Krbek, Ph.D.
Adresa	611 37 Brno, Kotlářská 2
Web	WWW.PHYSICS.MUNI.CZ/O-NAS/USTAVY-A-VYZKUMNE-CENTRUM#UTFA

1.8 Společný univerzitní základ bakalářského studia

V rámci Společného univerzitního základu se za celé bakalářské studium zapisují 2 kredity za jazykovou zkoušku (viz 1.9 Jazyková příprava) a 2 kredity za Tělesnou výchovu (viz 1.10 Výuka tělesné výchovy na MU).

Dále si studenti (vyjma programů se zaměřením na vzdělávání a dalších studijních programů, jejichž absolvováním se bezprostředně naplňují předpoklady pro výkon regulovaného povolání) zapisují celkem 11 kreditů za další předměty, které jsou uvedeny v ISu v Registrační a Kontrolní šabloně Univerzitního základu Bc. studia.

1.9 Jazyková příprava

Povinnosti, popsané v této části katalogu, představují pouze minimální požadavky, vztahující se na všechny studenty bakalářských a magisterských studijních programů PŘF. V případě některých studijních programů nebo oborů jsou tyto požadavky zesíleny – podrobné informace naleznete v příslušné části studijního katalogu.

Bakalářské studijní programy

Všichni studenti si v 1. semestru studia zapisují předmět CST:CJV_DIAL **Jazykový test Dialang** (0 kr., z). Cílem online diagnostického testu je zjistit úroveň znalostí anglického jazyka před zápisem zkoušek JA001 a JA002.

Každý student bakalářského studijního programu PŘF si musí nejpozději současně se zápisem předmětu Bakalářská práce 1 (tedy typicky v 5. semestru) povinně zapsat a nejpozději před státní závěrečnou zkouškou úspěšně absolvovat předmět JA001 **Odborná angličtina – zkouška**. Cílem této zkoušky je prověřit základní akademické a odborné jazykové dovednosti, zejména ty, které jsou potřebné pro studium odborné literatury a pro pokračování v magisterském studiu. V případě absolvování předmětu JA002 **Pokročilá odborná angličtina – zkouška** již v bakalářském stupni není třeba skládat zkoušku JA001.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JA001	Odborná angličtina – zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
CST:CJV_DIAL	Jazykový test Dialang	0	0/0 z	CJV MU

Podpurná (volitelná) výuka, jejímž cílem je příprava na zkoušku a rozvoj komunikačních dovedností pro profesní uplatnění absolventů PŘF, je realizována prostřednictvím předmětů:

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JASCI	Communicating Science	2	0/2 z	CJV MU
JALS01	Angličtina pro Life Sciences 1	2	0/2 z	CJV MU
JALS02	Angličtina pro Life Sciences 2	2	0/2 z	CJV MU
JAC01	Angličtina pro chemiky 1	2	0/2 z	CJV MU
JAC02	Angličtina pro chemiky 2	2	0/2 z	CJV MU
JAF01	Angličtina pro fyziky 1	2	0/2 z	CJV MU
JAF02	Angličtina pro fyziky 2	2	0/2 z	CJV MU
JAG01	Angličtina pro geology 1	2	0/2 z	CJV MU
JAG02	Angličtina pro geology 2	2	0/2 z	CJV MU
JAM01	Angličtina pro matematiky 1	2	0/2 z	CJV MU
JAM02	Angličtina pro matematiky 2	2	0/2 z	CJV MU
JAZ01	Angličtina pro geografy 1	2	0/2 z	CJV MU
JAZ02	Angličtina pro geografy 2	2	0/2 z	CJV MU

Volitelná výuka (další jazyky)

Vypisovány jsou rovněž předměty ověřující znalosti francouzštiny, němčiny, ruštiny a španělštiny ve stejném rozsahu jako v případě angličtiny. Tyto předměty jsou vypisovány jako volitelné (garant studijního programu může zakotvit povinnost absolvovat některý z těchto předmětů ve studijních plánech v příslušné části katalogu).

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JF001	Odborná francouzština - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JN001	Odborná němčina - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JR001	Odborná ruština - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JS001	Odborná španělština - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU

Podpůrná (volitelná) výuka k uvedeným zkouškám je realizována předměty:

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JFP01	Francouzština pro přírodovědce 1	2	0/2 z	CJV MU
JFP02	Francouzština pro přírodovědce 2	2	0/2 z	CJV MU
JNP01	Němčina pro přírodovědce 1	2	0/2 z	CJV MU
JNP02	Němčina pro přírodovědce 2	2	0/2 z	CJV MU
JRP01	Ruština pro přírodovědce 1	2	0/2 z	CJV MU
JRP02	Ruština pro přírodovědce 2	2	0/2 z	CJV MU
JSP01	Španělština pro přírodovědce 1	2	0/2 z	CJV MU
JSP02	Španělština pro přírodovědce 2	2	0/2 z	CJV MU

Magisterské studijní programy

Každý student* magisterského studijního programu PŘF si musí nejpozději současně se zápisem předmětu Diplomová práce 3 (tedy typicky ve 3. semestru) povinně zapsat a nejpozději před státní závěrečnou zkouškou úspěšně absolvovat alespoň jeden z předmětů:

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JF002	Pokročilá odborná francouzština - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JN002	Pokročilá odborná němčina - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JR002	Pokročilá odborná ruština - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU
JS002	Pokročilá odborná španělština - zkouška	0+2	0/0 zk	CJV MU

*Výjimkou jsou studenti programů Biochemie, Biotechnologie, Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví - Bioanalytik, Experimentální biologie rostlin, Buněčná biologie,

Experimentální biologie živočichů a imunologie, Matematika a Aplikovaná matematika, pro které je povinný předmět JA002 Pokročilá odborná angličtina – zkouška.

Podpůrná (volitelná) výuka, jejímž cílem je příprava na zkoušku a rozvoj komunikačních dovedností pro profesní uplatnění absolventů PŘF, je realizována předměty:

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JASCI	Communicating Science	2	0/2 z	CJV MU
JALS03	Angličtina pro Life Sciences 3	2	0/2 z	CJV MU
JALS04	Angličtina pro Life Sciences 4	2	0/2 z	CJV MU
JAC03	Angličtina pro chemiky 3	2	0/2 z	CJV MU
JAC04	Angličtina pro chemiky 4	2	0/2 z	CJV MU
JAF03	Angličtina pro fyziky 3	2	0/2 z	CJV MU
JAF04	Angličtina pro fyziky 4	2	0/2 z	CJV MU
JAM03	Angličtina pro matematiky 3	2	0/2 z	CJV MU
JAM04	Angličtina pro matematiky 4	2	0/2 z	CJV MU
JAG03	Angličtina pro geology 3	2	0/2 z	CJV MU
JAG04	Angličtina pro geology 4	2	0/2 z	CJV MU
JAZ03	Angličtina pro geografy 3	2	0/2 z	CJV MU
JAZ04	Angličtina pro geografy 4	2	0/2 z	CJV MU
JAT03	Angličtina pro přírodovědce s pedagogickým zaměřením 1	2	0/2 z	CJV MU
JAT04	Angličtina pro přírodovědce s pedagogickým zaměřením 2	2	0/2 z	CJV MU
JFP03	Francouzština pro přírodovědce 3	2	0/2 z	CJV MU
JFP04	Francouzština pro přírodovědce 4	2	0/2 z	CJV MU
JNP03	Němčina pro přírodovědce 3	2	0/2 z	CJV MU
JNP04	Němčina pro přírodovědce 4	2	0/2 z	CJV MU
JRP03	Ruština pro přírodovědce 3	2	0/2 z	CJV MU
JRP04	Ruština pro přírodovědce 4	2	0/2 z	CJV MU
JSP03	Španělština pro přírodovědce 3	2	0/2 z	CJV MU
JSP04	Španělština pro přírodovědce 4	2	0/2 z	CJV MU

Volitelná výuka, jejímž cílem je zvládnutí komunikativních a akademických dovedností zaměřených na úspěšné zvládnutí mobility např. v rámci programu Erasmus.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
JAERA	English for International Mobility and Erasmus	2	0/2 z	CJV MU

1.10 Výuka tělesné výchovy na MU

Výuku sportovních aktivit studentů prezenčního studia na Masarykově univerzitě zajišťuje Centrum univerzitního sportu (CUS) Fakulty sportovních studií (FSpS).

Všichni studenti prezenčního studia bakalářských studijních programů mají povinnost během studia splnit podmínky pro udělení dvou zápočtů (1 zápočet = 1 kredit) z předmětů sportovních aktivit vypisovaných pod kódy P9...

Student si vybírá z nabídky předmětů sportovních aktivit podle svého sportovního zaměření, zájmu a časových možností. Nabídka je zveřejněna na ISu a na webových stránkách FSpS¹.

Studenti si mohou během jednoho semestru zapsat jeden předmět sportovních aktivit s pravidelnou docházkou a jeden výcvikový kurz.

Výuku lze absolvovat v libovolném semestru studia, nejpozději do konce zkuškového období šestého semestru.

Žádost o osvobození od docházky si mohou podávat pouze studenti na základě lékařského doporučení a sportovci, kteří se pravidelně účastní tréninků vrcholového a výkonnostního sportu.

Všechny informace týkající se nabídky sportovních aktivit, výcvikových kurzů, kontaktů na učitele CUS, informace k výuce, formuláře k žádostem sportovního a zdravotního osvobození, termíny akcí a soutěží pořádaných pro studenty jsou zveřejněny také na webových stránkách FSpS¹. Dotazy zasílejte na: CUS@FSPS.MUNI.CZ.

Informace o Sportovních aktivitách - volitelná forma výuky jsou zveřejněny taktéž na webových stránkách FSpS¹.

Důležité termíny FSpS pro akademický rok 2023/2024

Podzimní semestr

Registrace předmětů	1. srpna 2023 – 31. srpna 2023
Zveřejnění rozvrhu na stránkách FSpS	31. srpna 2023
Zápis do seminárních skupin	1. září 2023 – 1. října 2023
Konec změn v zápisu předmětů	1. října 2023
Výuka	18. září 2023 – 8. prosince 2023

Jarní semestr

Registrace předmětů	18. prosince 2023 – 31. ledna 2024
Zveřejnění rozvrhu na stránkách FSpS	31. ledna 2024
Zápis do seminárních skupin	1. února 2024 – 3. března 2024
Konec změn v zápisu předmětů	3. března 2024
Výuka	19. února 2024 – 10. května 2024

¹ www.fsps.muni.cz/cus

2

PŘEHLED
STUDIJNÍCH
PROGRAMŮ
MATEMATICKÁ
BIOLOGIE
A BIOMEDICÍNA,
ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ
A ZDRAVÍ

Bakalářské studium

B-MBB Matematická biologie a biomedicína
(garant: RNDr. Tomáš Pavlík, Ph.D.)

- Biomedicínská bioinformatika
- Epidemiologie a modelování

B-ZPZ Životní prostředí a zdraví
(garant: prof. RNDr. Jakub Hofman, Ph.D.)

- Environmentální chemie a toxikologie
- Environmentální zdraví
- Životní prostředí a zdraví

Navazující magisterské studium

N-MBB Matematická biologie a biomedicína
(garant: prof. RNDr. Ladislav Dušek, Ph.D.)

- Biomedicínská bioinformatika
- Epidemiologie a modelování

N-ZPZ Životní prostředí a zdraví
(garant: prof. RNDr. Jana Klánová, Ph.D.)

- Životní prostředí a zdraví

3

BAKALÁŘSKÝ
STUDIJNÍ PROGRAM
MATEMATICKÁ
BIOLOGIE
A BIOMEDICÍNA

Základní pokyny

Studium Matematické biologie a biomedicíny umožňuje studentům získat vzdělání v přírodovědných oborech biologie, aplikované matematiky a informatiky a je vhodné pro všechny zájemce o biologii a medicínu, kterým není cizí logické myšlení, matematika a moderní informační technologie. Silnou stránkou studijního programu je jeho mezioborovost, která poskytuje studentům přehled v různých oblastech přírodních věd a umožňuje pochopení širších biologických, fyziologických, epidemiologických i environmentálních souvislostí na jedné straně a rozvoj matematických, analytických a informatických dovedností na straně druhé.

Cílem studia je naučit studenty využívat metody matematické statistiky, modelování a programování v analýze biologických a medicínských dat. Studijní program tak spojuje teoretické poznatky, analytické postupy a praktické aplikace matematických metod a algoritmizace v řešení konkrétních problémů aplikovaného výzkumu. Cílem praktické části výuky a vypracování bakalářské práce je časný nástup praktických dovedností a klíčových znalostí potřebných ke zpracování, analýze a interpretaci dat.

Studijní program zahrnuje dvě specializace, *Biomedicínská bioinformatika* a *Epidemiologie a modelování*. Studijní plány těchto dvou specializací jsou v tomto pořadí uvedeny na následujících stranách tohoto katalogu.

K dosažení požadovaného množství kreditů za semestr a za studium celkem si studenti kromě předmětů povinných zapisují jako volitelné další předměty z nabídky RECETOX, PŘF MU, případně celé MU, a to dle zaměření své bakalářské práce, požadavků ke státní závěrečné zkoušce i dle svého vlastního zájmu. Studenti vyšších ročníků by měli konzultovat výběr předmětů s vedoucím bakalářské práce.

Témata bakalářských prací schvaluje a vypisuje RECETOX ve spolupráci s Institutem biostatistiky a analýz Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (IBA LF MU). Témata jsou vypisována v Informačním systému MU¹ v aplikaci Rozpisy studentů v balíku témat Bakalářské práce z Matematické biologie a biomedicíny.

Studenti jsou dále povinni v průběhu bakalářského studia získat nejméně dva zápočty z tělovýchovných kurzů (kap. 1.10 Výuka tělesné výchovy, str. 26) a absolvovat zkoušku JA001 Odborná angličtina – zkouška nebo JA002 Pokročilá odborná angličtina – zkouška (kap. 1.9 Jazyková příprava, str. 23). Výuka jazyků je zajišťována Centrem jazykového vzdělávání MU. Povinně též zapisují kurzy univerzitního základu v celkové hodnotě nejméně 11 kreditů (kap. 1.8 Společný univerzitní základ bakalářského studia, str. 22).

¹is.muni.cz

3.1 Bakalářský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Biomedicínská bioinformatika

Základní pokyny

V rámci specializace Biomedicínská bioinformatika se studenti naučí odpovídat na biologické a klinické otázky prostřednictvím analýzy komplexních dat molekulárně-biologických experimentů. Tato specializace tak poskytuje v rámci programu Matematická biologie a biomedicína mezioborové vzdělání v biologii, chemii, (bio)informatice, matematice a statistice se speciálním akcentem na komplexní analýzu dat tzv. omics technologií.

Předměty státní závěrečné zkoušky

Bakalářská státní závěrečná zkouška se skládá ze čtyř částí, v případě prvních tří se jedná o písemnou zkoušku, v případě čtvrté pak o ústní obhajobu závěrečné práce:

- *Biologie* - tematické okruhy biologické části SZZ jsou zaměřeny na ověření znalostí z oblasti buněčné biologie, fyziologie, genetiky a molekulární biologie.
- *Matematika a statistika* - tematické okruhy matematické části SZZ jsou zaměřeny na ověření znalostí z oblasti matematické analýzy, lineární algebry, pravděpodobnosti a statistiky, vícerozměrných statistických metod a základních principů matematického modelování.
- *Bioinformatika* - specializační část SZZ je zaměřena na ověření znalostí z oblasti bioinformatiky a základních metod pro hodnocení a interpretaci dat z molekulárně biologických experimentů.
- *Obhajoba bakalářské práce.*

Podrobnější informace o požadavcích ke SZZ včetně seznamu předmětů, které pokrývají požadavky SZZ, naleznete na webových stránkách studijního programu¹.

¹ www.matematickabiologie.cz

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi1700	Buněčná biologie	2+2	2/0 zk	Veselská, R.
Bi3060	Obecná genetik	3+2	3/0 zk	Kuglík, P.
C2110	Operační systém UNIX a základy programování	2+1	0/2 k	Kulhánek, P.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E1020	Soft-skills I - Počítačová gramotnost	1	0/1 z	Šebej, P.
E1041	Úvod do matematické biologie a biomedicíny I	1	1/0 z	Pavlík, T.
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2 zk	Šimon Hilscher, R.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2 zk	Paseka, J.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2	2/0 zk	Doškař, J.
C2131	Úvod do bioinformatiky	2+2	2/0 zk	Wimmerová, M.
C2132	Úvod do bioinformatiky–seminář	1	0/1 z	Wimmerová, M.
E1051	Úvod do matematické biologie a biomedicíny II	1	1/0 z	Pavlík, T.
E2020	Soft-skills II–Informační gramotnost	1	0/1 z	Šebej, P.
E3011	Algoritmizace a programování	4+1	2/2 k	Schwarz, D.
M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2 zk	Šimon Hilscher, R.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2 zk	Paseka, J.

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi6170	Genetika II	2+2	2/0 zk	Řepková, J.
Bi7090	Molekulární biologie eukaryot	2+2	2/0 zk	Šmarda, J.
C2184	Úvod do programování v Pythonu	2+1	0/2 k	Svobodová, R.
C3580	Biochemie	3+2	3/0 zk	Bouchal, P.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E3020	Soft-skills III-Vědecké myšlení	1	0/1 z	Šebej, P.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4+2	2/2 zk	Kolářek, J.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi6400	Metody molekulární biologie	3+2	3/0 zk	Pantůček, R.
Bi6790	Biologie živočichů	2+2	2/0 zk	Vácha, M.
C2131	Úvod do bioinformatiky	2+2	2/0 zk	Wimmerová, M.
C2132	Úvod do bioinformatiky-seminář	1	0/1 z	Wimmerová, M.
C2142	Návrh algoritmů pro přírodovědce	3+2	1/2 zk	Svobodová, R.
E4013	Týmový projekt z Matematické biologie a biomedicíny - biomedicínská bioinformatika	2	0/2 z	Dušek, L.
E5046	Biostatistika pro matematickou biologii a biomedicínu	3+2	2/1 zk	Pavlík, T.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2 zk	Kolářek, J.

3. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E5012	Bakalářská práce z matematické biologie a biomedicíny I	5	0/5 z	Dušek, L.
E5013	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie a biomedicíny	1	0/2 z	Dušek, L.
E7492	Analýza sekvencí DNA	3+2	2/1 zk	Martínková, N.
E7527	Analýza dat v R	2+1	2/0 k	Budinská, E.
E8600	Vícerozměrné metody	3+2	2/1 zk	Jarkovský, J.
E8600c	Vícerozměrné metody-cvičení	1	0/1 z	Jarkovský, J.
M5444	Markovské řetězce	3+2	2/1 zk	Budíková, M.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi6270	Cytogenetika a cytogenomika	2+2	2/0 zk	Kuglík, P.
C2135	Bioinformatika v praxi	2+1	0/2 k	Malinovská, L.
E6012	Bakalářská práce z matematické biologie a biomedicíny II	5	0/5 z	Dušek, L.
E6013	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie a biomedicíny	1	0/2 z	Dušek, L.
E6090	Bakalářská státní závěrečná zkouška z Matematické biologie a biomedicíny	0	0/0 -	Dušek, L.
E7491	Regresní modelování	3+2	2/1 zk	Pavlík, T.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Zelinka, J.

Nabídka volitelných předmětů pro 1. až 3. rok studia

Níže uvedený seznam představuje nabídku doporučených volitelných předmětů pro 1. až 3. ročník bakalářského studijního programu Matematická biologie a biomedicína – specializaci Biomedicínská bioinformatika. Tyto předměty doplňují vzdělání posluchače v oblastech významných pro uplatnění v praxi. Studenti si vybírají z doporučených předmětů tak, aby dosáhli v celkovém součtu 180 kreditů. Student zapisuje volitelné předměty dle vlastního výběru, nejlépe po konzultaci s vedoucím bakalářské práce. Při výběru předmětů pro určitý semestr je třeba splnit předpoklady omezující zápis – např. absolvování jiných předmětů apod.

Podzimní semestr**Volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi1700c	Buněčná biologie–cvičení	1	0/1 z	Neradil, J.
Bi3060c	Obecná genetik–cvičení	2	0/2 z	Lízal, P.
Bi4340	Biologie člověka	2+2	2/0 zk	Drozdoová, E.
Bi8150	Evoluční biologie	3+2	3/0 zk	Macholán, M.
C8160	Enzymologie	2+2	2/0 zk	Kučera, I.
E3101	Úvod do matematického modelování	2+2	2/0 zk	Kalina, J.

Jarní semestr**Volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi2060	Základy mikrobiologie	2+2	2/0 zk	Vítězová, M.
Bi5180	Genetika kvantitativních znaků	2+2	2/0 zk	Urban, T.
Bi6180	Biologie rostlin	2+2	2/0 zk	Gloser, V.
Bi6180c	Biologie rostlin–cvičení	2	0/2 z	Baláž, M.
Bi6790c	Biologie živočichů–cvičení	2	0/2 z	Vácha, M.
C4660	Fyzikální chemie I	2+2	2/0 zk	Munzarová, M.
E5447	Databázové systémy v biomedicíně	2+2	1/1 zk	Dušek, L.
M8DM1	Data mining I	4+2	2/2 zk	Navrátil, R.

3.2 Bakalářský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Epidemiologie a modelování

Základní pokyny

Specializace Epidemiologie a modelování se zaměřuje na vysvětlování a modelování faktorů spojených s vlastnostmi a chováním jedinců, populací a společenstev a na modelování dat v oblasti biomedicíny a životního prostředí.

Předměty státní závěrečné zkoušky

Bakalářská státní závěrečná zkouška se skládá ze čtyř částí, v případě prvních tří se jedná o písemnou zkoušku, v případě čtvrté pak o ústní obhajobu závěrečné práce:

- *Biologie* - tematické okruhy biologické části SZZ jsou zaměřeny na ověření znalostí z oblasti buněčné biologie, fyziologie, genetiky a molekulární biologie.
- *Matematika a statistika* - tematické okruhy matematické části SZZ jsou zaměřeny na ověření znalostí z oblasti matematické analýzy, lineární algebry, pravděpodobnosti a statistiky, vícerozměrných statistických metod a základních principů matematického modelování.
- *Epidemiologie* - specializační část SZZ je zaměřena na ověření znalostí z oblasti epidemiologie, epidemiologických studií a základních metod pro hodnocení a interpretaci výsledků těchto studií.
- *Obhajoba bakalářské práce*.

Podrobnější informace o požadavcích ke SZZ včetně seznamu předmětů, které pokrývají požadavky SZZ, naleznete na webových stránkách studijního programu¹.

¹www.matematickabiologie.cz

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi1700	Buněčná biologie	2+2	2/0 zk	Veselská, R.
Bi3060	Obecná genetika	3+2	3/0 zk	Kuglík, P.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E1020	Soft-skills I - Počítačová gramotnost	1	0/1 z	Šebej, P.
E1041	Úvod do matematické biologie a biomedicíny I	1	1/0 z	Pavlík, T.
E2011	Teoretické základy informatiky	3+2	2/2 zk	Dušek, L.
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2 zk	Šimon Hilscher, R.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2 zk	Paseka, J.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2	2/0 zk	Doškař, J.
Bi6180	Biologie rostlin	2+2	2/0 zk	Gloser, V.
E1051	Úvod do matematické biologie a biomedicíny II	1	1/0 z	Pavlík, T.
E2020	Soft-skills II- Informační gramotnost	1	0/1 z	Šebej, P.
E3011	Algoritmizace a programování	4+1	2/2 k	Schwarz, D.
M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2 zk	Šimon Hilscher, R.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2 zk	Paseka, J.

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

	kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
	Bi5080	Základy ekologie	2+2	2/0 zk	Hájek, M.
	C3580	Biochemie	3+2	3/0 zk	Bouchal, P.
	C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
	E3020	Soft-skills III-Vědecké myšlení	1	0/1 z	Šebej, P.
	E3101	Úvod do matematického modelování	2+2	2/0 zk	Kalina, J.
	M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4+2	2/2 zk	Kolářek, J.
	M4130	Výpočetní matematické systémy	4	2/2 z	Kolářek, J.
L	M5858	Spojité deterministické modely I	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
S	M8230	Diskrétní deterministické modely	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.

Jarní semestr

Povinné předměty

	kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
	Bi2060	Základy mikrobiologie	2+2	2/0 zk	Vítězová, M.
	Bi6790	Biologie živočichů	2+2	2/0 zk	Vácha, M.
	E4015	Týmový projekt z Matematické biologie a biomedicíny-epidemiologie a modelování	3	0/3 z	Dušek, L.
	E5046	Biostatistika pro matematickou biologii a biomedicínu	3+2	2/1 zk	Pavlík, T.
	E5440	Časové řady	4+2	2/2 zk	Holčík, J.
	M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2 zk	Kolářek, J.

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ano.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.

3. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi6340	Ekologie společenstev a makroekologie	2+2	2/0 zk	Chytrý, M.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E2040	Introduction to Epidemiology and Environmental Health	2+2	2/0 zk	Klánová, J.
E2041	Introduction to Epidemiology and Environmental Health-practice	2	0/2 z	Klánová, J.
E5012	Bakalářská práce z matematické biologie a biomedicíny I	5	0/5 z	Dušek, L.
E5013	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie a biomedicíny	1	0/2 z	Dušek, L.
E8600	Vícerozměrné metody	3+2	2/1 zk	Jarkovský, J.
E8600c	Vícerozměrné metody-cvičení	1	0/1 z	Jarkovský, J.
M5858	Spojité deterministické modely I	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
M8230	Diskrétní deterministické modely	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.

L

S

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E5447	Databázové systémy v biomedicině	2+2	1/1 zk	Dušek, L.
E6012	Bakalářská práce z matematické biologie a biomedicíny II	5	0/5 z	Dušek, L.
E6013	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie a biomedicíny	1	0/2 z	Dušek, L.
E6090	Bakalářská státní závěrečná zkouška z Matematické biologie a biomedicíny	0	0/0 -	Dušek, L.
E7491	Regresní modelování	3+2	2/1 zk	Pavlík, T.
MAZRD	Aplikovaná analýza biomedicínských a geografických dat	2	0/2 k	Katina, S.

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ano.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.

Nabídka volitelných předmětů pro 1. až 3. rok studia

Níže uvedený seznam představuje nabídku doporučených volitelných předmětů pro 1. až 3. ročník bakalářského studijního programu Matematická biologie a biomedicína – specializaci Epidemiologie a modelování. Tyto předměty doplňují vzdělání posluchače v oblastech významných pro uplatnění v praxi. Studenti si vybírají z doporučených předmětů tak, aby dosáhli v celkovém součtu 180 kreditů. Student zapisuje volitelné předměty dle vlastního výběru, nejlépe po konzultaci s vedoucím bakalářské práce. Při výběru předmětů pro určitý semestr je třeba splnit předpoklady omezující zápis – např. absolvování jiných předmětů apod.

Podzimní semestr**Volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi1700c	Buněčná biologie–cvičení	1	0/1 z	Neradil, J.
Bi3060c	Obecná genetik–cvičení	2	0/2 z	Lízal, P.
Bi4340	Biologie člověka	2+2	2/0 zk	Drozdová, E.
Bi8150	Evoluční biologie	3+2	3/0 zk	Macholán, M.
E7492	Analýza sekvencí DNA	3+2	2/1 zk	Martínková, N.
M5444	Markovské řetězce	3+2	2/1 zk	Budíková, M.

Jarní semestr**Volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi15180	Genetika kvantitativních znaků	2+2	2/0 zk	Urban, T.
Bi6180c	Biologie rostlin–cvičení	2	0/2 z	Baláž, M.
Bi6790c	Biologie živočichů–cvičení	2	0/2 z	Vácha, M.
C2131	Úvod do bioinformatiky	2+2	2/0 zk	Wimmerová, M.
C2142	Návrh algoritmů pro přírodovědce	3+2	1/2 zk	Svobodová, R.
C2480	Základy organické chemie a biochemie	2+2	2/0 zk	Mazal, C.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Zelinka, J.
M8DM1	Data mining I	4+2	2/2 zk	Navrátil, R.

4

BAKALÁŘSKÝ
STUDIJNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ
A ZDRAVÍ

Základní pokyny

Cílem bakalářského studijního programu **Životní prostředí a zdraví**¹ je vzdělávat studenty ke **komplexnímu porozumění dopadům životního prostředí (ŽP) na zdraví člověka a ekosystémů**. Zdravím je myšleno nejen fyzické zdraví, ale souhrn dalších potřeb, které ŽP naplňuje. Program je zaměřen na přípravu vzdělaných odborníků schopných integrovat **interdisciplinární znalosti biologických a chemických disciplín** a dobře se orientujících v **komplexních environmentálních problémech** a jejich **souviselech, příčinách, následcích a řešeních** na různých úrovních. Zvláštní pozornost je věnována **kontaminaci jednotlivých složek ŽP toxickými látkami** a souvisejícím přímým i nepřímým vlivům **těchto látek na kvalitu prostředí a lidského života**.

Během studia si osvojíte teoretické znalosti na **praktických seminářích, laboratorních cvičeních a během terénních exkurzí**. Zlepšíte si své jazykové kompetence studiem v mezinárodním prostředí výzkumného centra RECETOX² a studijními a výzkumnými pobyty na zahraničních univerzitách a u zahraničních partnerů. Studium vás provedou odborníci zapojeni do mezinárodních výzkumných projektů, kteří vás seznámí s jednotlivými složkami životního prostředí a aktuálními environmentálními změnami.

Studijní program má od roku 2023/2024 **dvě specializace (dva studijní plány)**:

- **Environmentální chemie a toxikologie**
- **Environmentální zdraví**

První specializace klade důraz na chemickou podstatu většiny environmentálních problémů a jejich dopady na organismy (toxikologie a ekotoxikologie). Druhá specializace se zaměřuje na vztahy životního prostředí a lidského (veřejného) zdraví.

Jednooborový studijní plán **Životní prostředí a zdraví** se již od roku 2023/2024 neotevřítá pro přijímací řízení a dobíhá pro studenty přijaté v letech 2021 a 2022.

K dosažení požadovaného množství kreditů (nejméně 180 za studium) si studenti kromě povinných předmětů zapisují jako volitelné další předměty z nabídky RECETOX, PŘF MU, případně celé MU, a to dle zaměření své bakalářské práce, požadavků ke státní závěrečné zkoušce i dle svého vlastního zájmu. Studenti vyšších ročníků by měli konzultovat výběr předmětů s vedoucím bakalářské práce

Studenti jsou povinni v průběhu bakalářského studia získat nejméně dva zápočty z **tělovýchovných kurzů** (kap. 1.10 Výuka tělesné výchovy, str. 26) a absolvovat zkoušku **JA001 Odborná angličtina – zkouška**, kterou zapisují nejpozději v 5. semestru, tedy současně se zápisem předmětu E5010 Bakalářská práce z ŽP a zdraví (kap. 1.9 Jazyková příprava, str. 23). Povinně též zapisují **kurzy univerzitního základu** v celkové hodnotě nejméně 11 kreditů (kap. 1.8 Společný univerzitní základ bakalářského studia, str. 22).

Prosím, věnujte pozornost pokynům a povinnostem, které jsou shrnuty ve „**Společné části katalogu**“: studijní předpisy, pokyny proděkana, pokyny k předmětům společného univerzitního základu, jazyková příprava a tělesná výchova, harmonogram školního roku a řada dalších důležitých informací. Věnujte prosím pravidelně pozornost webovým stránkám PŘF³ a webovým stránkám RECETOX⁴.

¹ www.zivotniprostrediazdravi.cz

² www.recetox.muni.cz

³ www.sci.muni.cz/student

⁴ www.recetox.muni.cz/student

4.1 Bakalářský studijní program životní prostředí a zdraví, specializace Environmentální chemie a toxikologie

Základní pokyny

Environmentální chemie a toxikologie klade důraz na chemickou podstatu většiny environmentálních problémů a jejich dopady na organismy (toxikologie a ekotoxikologie). Je vhodná pro studenty se zájmem a talentem pro chemii a biologii.

Témata bakalářských prací ŽPEC schvaluje a vypisuje RECETOX. Studenti z těchto témat volí bezprostředně po zahájení 5. semestru bakalářského studia. Témata jsou vypisána v Informačním systému MU¹ v aplikaci Rozpisy témat v balíku témat Bakalářské práce pro ŽPZ Environmentální zdraví (BP_ZPZEC). Do konce října studenti zkontaktují vedoucí prací, zapíší se k tématu v Informačním systému MU¹. Následně téma potvrdí vedoucí práce i garant programu. Při řešení studenti postupují na základě jednotlivých úkolů v zadání a konzultací s vedoucími prací. O průběhu řešení podávají studenti zprávy také na seminářích. Více pokynů k bakalářské práci je uvedeno na webových stránkách RECETOX².

Bakalářské studium končí úspěšným obhájením bakalářské práce a složením státní závěrečné zkoušky (písemný test a doplňující ústní zkouška), která se skládá z těchto předmětů:

- *Environmentální výzvy a jejich dopady*
- *Pokročilé znalosti vysokoškolské chemie a biologie*
- *Environmentální chemie*
- *Toxikologie a ekotoxikologie*

Při obhajobě bakalářské práce mají studenti prokázat schopnost prezentovat získané výsledky a orientovat se v problematice specializované oblasti i širší disciplíny na současné odborné úrovni. Dokazují tím také, že jsou schopni sbírat, analyzovat, zpracovávat a syntetizovat odborné informace a psát odborný text. Obhajoba má formu ústní prezentace, během níž studenti seznámí komisi a posluchače s tématem a cíli práce, řešenými problémy, použitými metodami a získanými výsledky. Poté odpovídají na připomínky a dotazy z posudků vedoucího a oponenta a na dotazy vznesené v diskuzi. Prokážou tím schopnost odborné komunikace, diskuze a kritického myšlení. Státní závěrečnou zkouškou student prokazuje teoretické i praktické znalosti nabyté během bakalářského studia. Cílem není opakovat zkoušky z individuálních předmětů. Spíše, než encyklopedické detaily, jsou očekávány znalosti základních faktů a porozumění nejdůležitějším fenoménům z těchto předmětů a na těchto základech postavená schopnost logicky propojovat a kombinovat

¹ is.muni.cz

² www.recetox.muni.cz/student

znalosti a dovednosti z více disciplín. Cílem je ověřit, zda si absolventi programu odnáší znalosti a schopnosti uvedené v tzv. výstupech z učení pro program ŽPZ¹

Tematické okruhy pro jednotlivé předměty jsou uvedeny na webových stránkách RECE-TOX².



¹is.muni.cz/auth/program/24088/zivotni-prostredi-a-zdravi.

²www.recetox.muni.cz/student

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi1700	Buněčná biologie	2+2	2/0/0 zk	Veselská, R.
Bi5080	Základy ekologie	2+2	2/0/0 zk	Hájek, M.
C1020	Obecná chemie	4+2	4/0/0 zk	Pinkas, J.
C1040	Obecná chemie–seminář	2	0/2/0 z	Pinkas, J.
C1460	Úvod do matematiky	1+2	1/0/0 zk	Svobodová, R.
C1480	Úvod do matematiky–seminář	2	0/2/0 z	Svobodová, R.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E1000	ŽP & zdraví I - Globální environmentální výzvy a jejich řešení	2+1	0/2/0 k	Hofman, J.
E1020	Soft-skills I - Počítačová gramotnost	1	0/1/0 z	Šebej, P.
E1030	Základní chemické výpočty v environmentálních vědách	2	0/2/0 z	Šebej, P.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2	2/0/0 zk	Doškař, J.
Bi4010c	Základy molekulární biologie–seminář	1	0/1/0 z	Pantůček, R.
C1600	Základní praktikum z chemie	4	0/4/0 z	Nečas, M.
C2021	Organická chemie I	2+2	2/0/0 zk	Paruch, K.
C2022	Organická chemie I - seminář	2	0/2/0 z	Janků, S.
C3150	Fyzikální chemie I - seminář	2	0/2/0 z	Munzarová, M.
C4660	Fyzikální chemie I	2+2	2/0/0 zk	Munzarová, M.
E2000	ŽP & zdraví II–Environmentální politiky, strategie a nástroje	1+1	0/1/0 k	Šebková, K.
E2020	Soft-skills II–Informační gramotnost	1	0/1/0 z	Šebej, P.
E2030	ŽP & zdraví–týdenní terénní cvičení	4	1T z	Hofman, J.

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C1635	Analytická chemie–praktikum	3	0/3/0 z	Vaculovič, T.
C3050	Organická chemie II	2+2	2/0/0 zk	Paruch, K.
C3100	Analytická chemie I	2+2	2/0/0 zk	Kanický, V.
C3110	Analytická chemie I - seminář	1	0/1/0 z	Kanický, V.
C3580	Biochemie	3+2	3/0/0 zk	Glatz, Z.
C3620	Biochemie–laboratorní cvičení	3	0/3/0 z	Lochman, J.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E3000n	ŽP & zdraví III–Sociální, ekonomický a politický kontext	1+1	0/1/0 k	Bittner, M.
E3020	Soft-skills III–Vědecké myšlení	1	0/1/0 z	Šebej, P.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi6180	Biologie rostlin	2+2	2/0/0 zk	Gloser, V.
Bi6180c	Biologie rostlin–cvičení	2	0/2/0 z	Baláž, M.
Bi6790	Biologie živočichů	2+2	2/0/0 zk	Vácha, M.
Bi6790c	Biologie živočichů–cvičení	2	0/2/0 z	Vácha, M.
C4050	Analytická chemie II	2+2	2/0/0 zk	Lubal, P.
E4020	Soft-skills IV–Prezentační dovednosti	1	0/1/0 z	Urík, J.
E4070	Základy toxikologie pro přírodovědce	2+2	2/0/0 zk	Hilscherová, K.

3. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E5000	Oborový seminář ŽP & zdraví bc-I	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E5010	Bakalářská práce z ŽP & zdraví I	5	0/0/5 z	Hofman, J.
E5040	Složky životního prostředí a jejich znečištění	2+2	2/0/0 zk	Vrana, B.
E5041	Složky životního prostředí a jejich znečištění-cvičení	1	0/1/0 z	Vrana, B.
E5080	General Ecotoxicology	2+2	2/0/0 zk	Bláha, L.
E5081	Obecná ekotoxikologie-cvičení	3	0/0/3 z	Bláha, L.
E5540	Biostatistika-základní kurz	3+2	3/0/0 zk	Dušek, L.
E5540c	Biostatistika-cvičení	1	0/1/0 z	Dušek, L.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E6000	Oborový seminář ŽP & zdraví bc-II	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E6010	Bakalářská práce z ŽP & zdraví II	5	0/0/5 z	Hofman, J.
E6050	Osud toxických látek v prostředí	2+2	2/0/0 zk	Šebej, P.
E6051	Osud toxických látek v prostředí-cvičení	1	0/1/0 z	Šebej, P.

Povinně volitelné předměty - libovolný ročník - min. 5 kreditů

Podzimní semestr

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi3060	Obecná genetika	3+2	3/0/0 zk	Kuglík, P.
E2040	Introduction to Epidemiology and Environmental Health	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.
E2041	Introduction to Epidemiology and Environmental Health-practice	2	0/2/0 z	Klánová, J.
E3040	Ochrana veřejného zdraví	2+2	2/0/0 zk	Bobák, M.

Jarní semestr

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi2060	Základy mikrobiologie	2+2	2/0/0 zk	Vítězová, M.
E2050	Laboratorní cvičení z molekulární biologie a mikrobiologie	3	0/0/3 z	Bořilová Linhartová, P.

4.2 Bakalářský studijní program životní prostředí a zdraví, specializace Environmentální zdraví

Základní pokyny

Environmentální zdraví se zaměřuje na vztahy životního prostředí a lidského (veřejného) zdraví. Je vhodná pro zájemce o biologii člověka a jeho interakci s životním prostředím.

Témata bakalářských prací ŽPEZ schvaluje a vypisuje RECETOX. Studenti z těchto témat volí bezprostředně po zahájení 5. semestru bakalářského studia. Témata jsou vypsána v Informačním systému MU¹ v aplikaci Rozpisy témat v balíku témat Bakalářské práce pro ŽPZ Environmentální zdraví (BP_ZPZEZ). Do konce října studenti zkontaktují vedoucí prací, zapíší se k tématu v Informačním systému MU¹. Následně téma potvrdí vedoucí práce i garant programu. Při řešení studenti postupují na základě jednotlivých úkolů v zadání a konzultaci s vedoucími prací. O průběhu řešení podávají studenti zprávy také na seminářích. Více pokynů a požadavků k bakalářské práci je uvedeno webových stránkách RECETOX².

Bakalářské studium končí úspěšným obhájením bakalářské práce a složením státní závěrečné zkoušky (písemný test a doplňující ústní zkouška), která se skládá z těchto předmětů:

- *Environmentální výzvy a jejich dopady*
- *Environmentální epidemiologie*
- *Environmentální biomedicína*
- *Základy environmentální chemie a toxikologie*

Při obhajobě bakalářské práce mají studenti prokázat schopnost prezentovat získané výsledky a orientovat se v problematice specializované oblasti i širší disciplíny na současné odborné úrovni. Dokazují tím také, že jsou schopni sbírat, analyzovat, zpracovávat a syntetizovat odborné informace a psát odborný text. Obhajoba má formu ústní prezentace, během níž studenti seznámí komisi a posluchače s tématem a cíli práce, řešenými problémy, použitými metodami a získanými výsledky. Poté odpovídají na připomínky a dotazy z posudků vedoucího a oponenta a na dotazy vznesené v diskuzi. Prokážou tím schopnost odborné komunikace, diskuze a kritického myšlení.

Státní závěrečnou zkouškou student prokazuje teoretické i praktické znalosti nabyté během bakalářského studia. Cílem není opakovat zkoušky z individuálních předmětů. Spíše, než encyklopedické detaily, jsou očekávány znalosti základních faktů a porozumění nejdůležitějším fenoménům z těchto předmětů a na těchto základech postavená schopnost logicky propojovat a kombinovat znalosti a dovednosti z více disciplín. Cílem je ověřit, zda si absolventi programu odnáší znalosti a schopnosti uvedené v tzv. výstupu z učení pro program ŽPZ³. Tematické okruhy pro jednotlivé předměty jsou uvedeny na webových stránkách RECETOX².

¹ is.muni.cz

² www.recetox.muni.cz/student

³ is.muni.cz/program/24088/zivotni-prostredi-a-zdravi

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
B11700	Buněčná biologie	2+2	2/0/0 zk	Veselská, R.
C1020	Obecná chemie	4+2	4/0/0 zk	Pinkas, J.
C1040	Obecná chemie–seminář	2	0/2/0 z	Pinkas, J.
C1460	Úvod do matematiky	1+2	1/0/0 zk	Svobodová, R.
C1480	Úvod do matematiky–seminář	2	0/2/0 z	Svobodová, R.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E1000	ŽP & zdraví I - Globální env. výzvy a jejich řešení	2+1	0/2/0 k	Hofman, J.
E1020	Soft-skills I - Počítačová gramotnost	1	0/1/0 z	Šebej, P.
E1030	Základní chemické výpočty v environmentálních vědách	2	0/2/0 z	Šebej, P.
E2040	Introduction to Epidemiology and Environmental Health	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.
E2041	Introduction to Epidemiology and Environmental Health–practice	2	0/2/0 z	Klánová, J.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
B12060	Základy mikrobiologie	2+2	2/0/0 zk	Vítězová, M.
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2	2/0/0 zk	Doškař, J.
Bi4010c	Základy molekulární biologie–seminář	1	0/1/0 z	Pantůček, R.
C2700	Základy organické chemie	2+2	2/0/0 zk	Literák, J.
C2701	Základy org. chemie–seminář	1	0/1/0 z	Literák, J.
C4660	Fyzikální chemie I	2+2	2/0/0 zk	Munzarová, M.
E2000	ŽP & zdraví II–Environmentální politiky, strategie a nástroje	1+1	0/1/0 k	Šebková, K.
E2020	Soft-skills II–Inform. gramotnost	1	0/1/0 z	Šebej, P.
E2030	ŽP & zdraví–týdenní terénní cvičení	4	1T z	Hofman, J.
E2050	Laboratorní cvičení z molekulární biologie a mikrobiologie	3	0/0/3 z	Bořilová Linhartová, P.

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi3060	Obecná genetik	3+2	3/0/0 zk	Kuglík, P.
LF:BKFY0121c	Fyziologie I - cvičení	1	0/1/0 z	Babula, P.
LF:BKFY0121p	Fyziologie I - přednáška	1	2/0/0 z	Babula, P.
C1660	Základy analytické chemie	2+2	2/0/0 zk	Komárek, J.
C3580	Biochemie	3+2	3/0/0 zk	Glatz, Z.
C3620	Biochemie-laboratorní cvičení	3	0/3/0 z	Lochman, J.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E2040	Introduction to Epidemiology and Environmental Health	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.
E2041	Introduction to Epidemiology and Environmental Health-practice	2	0/2/0 z	Klánová, J.
E3000n	ŽP & zdraví III-Sociální, ekonomický a politický kontext	1+1	0/1/0 k	Bittner, M.
E3020	Soft-skills III-Vědecké myšlení	1	0/1/0 z	Šebej, P.
E3040	Ochrana veřejného zdraví	2+2	2/0/0 zk	Bobák, M.
E3041	Ochrana veřejného zdraví-cvičení	1	0/1/0 z	Bobák, M.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
LF:BKFY0222c	Fyziologie II-cvičení	1	0/1/0 z	Babula, P.
LF:BKFY0222p	Fyziologie II-přednáška	3	2/0/0 zk	Babula, P.
E2050	Laboratorní cvičení z molekulární biologie a mikrobiologie	3	0/0/3 z	Bořilová Linhartová, P.
E4020	Soft-skills IV-Prezentační dovednosti	1	0/1/0 z	Urík, J.
E4070	Základy toxikologie pro přírodovědce	2+2	2/0/0 zk	Hilscherová, K.
E4080	Demography and Social Determinants of Health	2+2	2/0/0 zk	Pikhart, H.

3. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C6221	Klinická biochemie I	2+2	2/0/0 zk	Wimmerová, M.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E5000	Oborový seminář ŽP & zdraví bc-I	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E5010	Bakalářská práce z ŽP & zdraví I	5	0/0/5 z	Hofman, J.
E5040	Složky ŽP a jejich znečištění	2+2	2/0/0 zk	Vrana, B.
E5041	Složky ŽP a jejich znečištění-cv.	1	0/1/0 z	Vrana, B.
E5540	Biostatistika–základní kurz	3+2	3/0/0 zk	Dušek, L.
E5540c	Biostatistika–cvičení	1	0/1/0 z	Dušek, L.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C6222	Klinická biochemie II	2+2	2/0/0 zk	Wimmerová, M.
E6000	Oborový seminář ŽP & zdraví bc-II	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E6010	Bakalářská práce z ŽP & zdraví II	5	0/0/5 z	Hofman, J.
E6030	Environmentální fyziologie člověka	2+2	2/0/0 zk	Dobrovolná, J.
E6080	Environmentální genomika	2+2	2/0/0 zk	Bořilová Linhartová, P.

Povinně volitelné předměty - libovolný ročník - celkově min. 5 kreditů

Podzimní semestr

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi5080	Základy ekologie	2+2	2/0/0 zk	Hájek, M.
C1635	Analytická chemie–praktikum	3	0/3/0 z	Vaculovič, T.
E5080	General Ecotoxicology	2+2	2/0/0 zk	Bláha, L.
E5081	Obecná ekotoxikologie–cvičení	3	0/0/3 z	Bláha, L.

Jarní semestr

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C1600	Základní praktikum z chemie	4	0/4/0 z	Nečas, M.
E6050	Osud toxických látek v prostředí	2+2	2/0/0 zk	Šebej, P.
E6051	Osud toxických látek v prostředí–cvičení	1	0/1/0 z	Šebej, P.

4.3 Bakalářský studijní program životní prostředí a zdraví, jednooborový studijní plán Životní prostředí a zdraví

Základní pokyny

Jednooborový studijní plán Životní prostředí a zdraví se již od roku 2023/2024 neotevívá pro přijímací řízení a dobíhá pro studenty přijaté v letech 2021 a 2022. Nově se od roku 2023/2024 studijní program Životní prostředí a zdraví otevírá pouze jako dvě specializace (studijní plány): Environmentální chemie a toxikologie, Environmentální zdraví.

Témata bakalářských prací ŽPAZ schvaluje a vypisuje RECETOX. Studenti z těchto témat volí bezprostředně po zahájení 5. semestru bakalářského studia. Témata jsou vypisána v Informačním systému MU¹ v aplikaci Rozpisy témat v balíku témat Bakalářské práce pro Životní prostředí a zdraví (BP_ZPAZ). Do konce října studenti zkontaktují vedoucí prací, zapíší se k tématu v Informačním systému MU¹. Následně musí téma potvrdit vedoucí bakalářské práce i garant programu. Při řešení studenti postupují na základě jednotlivých úkolů v zadání a konzultací s vedoucími prací. O průběhu řešení podávají studenti zprávy také na seminářích. Více pokynů a požadavků k bakalářské práci je uvedeno na webových stránkách RECETOX².

Bakalářské studium končí úspěšným obhájením bakalářské práce a složením státní závěrečné zkoušky (písemný test a doplňující ústní zkouška), která se skládá z těchto předmětů:

- *Biologie a chemie*
- *Environmentální vědy*

Při obhajobě bakalářské práce mají studenti prokázat schopnost prezentovat získané výsledky a orientovat se v problematice specializované oblasti i širší disciplíny na současné odborné úrovni. Dokazují tím také, že jsou schopni sbírat, analyzovat, zpracovávat a syntetizovat odborné informace a psát odborný text. Obhajoba má formu ústní prezentace, během níž studenti seznámí komisi a posluchače s tématem a cíli práce, řešenými problémy, použitými metodami a získanými výsledky. Poté odpovídají na připomínky a dotazy z posudků vedoucího a oponenta a na dotazy vznesené v diskuzi. Prokážou tím schopnost odborné komunikace, diskuze a kritického myšlení.

Státní závěrečnou zkouškou student prokazuje teoretické i praktické znalosti nabyté během bakalářského studia. Cílem není opakovat zkoušky z individuálních předmětů. Spíše, než encyklopedické detaily, jsou očekávány znalosti základních faktů a porozumění nejdůležitějším fenoménům z těchto předmětů a na těchto základech postavená schopnost logicky propojovat a kombinovat znalosti a dovednosti z více disciplín. Cílem je ověřit, zda

¹ is.muni.cz

² www.recetox.muni.cz/student

si absolventi programu odnáší znalosti a schopnosti uvedené v tzv. výstupech z učení pro program ŽPZ¹

Tematické okruhy pro jednotlivé předměty jsou uvedeny na webových stránkách RECE-TOX ((www.recetox.muni.cz/student)).

Doporučené studijní plány

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
LF:BKFY0121c	Fyziologie I - cvičení	1	0/1/0 z	Babula, P.
LF:BKFY0121p	Fyziologie I - přednáška	1	2/0/0 z	Babula, P.
C1635	Analytická chemie–praktikum	3	0/3/0 z	Vaculovič, T.
C3050	Organická chemie II	2+2	2/0/0 zk	Paruch, K.
C3100	Analytická chemie I	2+2	2/0/0 zk	Kanický, V.
C3110	Analytická chemie I - seminář	1	0/1/0 z	Kanický, V.
C3580	Biochemie	3+2	3/0/0 zk	Glatz, Z.
C3620	Biochemie–laboratorní cvičení	3	0/3/0 z	Lochman, J.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E3000n	ŽP & zdraví III–Sociální, ekonomický a politický kontext	1+1	0/1/0 k	Bittner, M.
E3020	Soft-skills III–Vědecké myšlení	1	0/1/0 z	Šebej, P.

Doporučené volitelné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C3055	Organická chemie II–seminář	2	0/2/0 z	Janků, S.

¹is.muni.cz/program/24088/zivotni-prostredi-a-zdravi

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2	2/0/0 zk	Doškař, J.
Bi4010c	Základy molekulární biologie–seminář	1	0/1/0 z	Pantůček, R.
LF:BKFY0222c	Fyziologie II–cvičení	1	0/1/0 z	Babula, P.
LF:BKFY0222p	Fyziologie II–přednáška	3	2/0/0 zk	Babula, P.
C4050	Analytická chemie II	2+2	2/0/0 zk	Lubal, P.
E4020	Soft-skills IV–Prezentační dovednosti	1	0/1/0 z	Urík, J.
E4070	Základy toxikologie pro přírodovědce	2+2	2/0/0 zk	Hilscherová, K.

Doporučené volitelné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C6160	Analytická chemie II–seminář	2	0/2/0 z	Lubal, P.
E4040	Samostatný projekt z ŽP & zdraví	2	0/0/2 z	Hofman, J.

3. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi3060	Obecná genetika	3+2	3/0/0 zk	Kuglík, P.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E5000	Oborový seminář ŽP & zdraví bc-I	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E5010	Bakalářská práce z ŽP & zdraví I	5	0/0/5 z	Hofman, J.
E5040	Složky životního prostředí a jejich znečištění	2+2	2/0/0 zk	Vrana, B.
E5041	Složky životního prostředí a jejich znečištění-cvičení	1	0/1/0 z	Vrana, B.
E5080	General Ecotoxicology	2+2	2/0/0 zk	Bláha, L.
E5081	Obecná ekotoxikologie-cvičení	3	0/0/3 z	Bláha, L.
E5540	Biostatistika-základní kurz	3+2	3/0/0 zk	Dušek, L.
E5540c	Biostatistika-cvičení	1	0/1/0 z	Dušek, L.

Doporučené volitelné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi3060c	Obecná genetika-cvičení	2	0/2/0 z	Lízal, P.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi2060	Základy mikrobiologie	2+2	2/0/0 zk	Vítězová, M.
E6000	Oborový seminář ŽP & zdraví bc-II	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E6010	Bakalářská práce z ŽP & zdraví II	5	0/0/5 z	Hofman, J.
E6050	Osud toxických látek v prostředí	2+2	2/0/0 zk	Šebej, P.
E6051	Osud toxických látek v prostředí-cvičení	1	0/1/0 z	Šebej, P.

Doporučené volitelné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi2060c	Základy mikrobiologie-cvičení	1	0/1/0 z	Kučerová, J.

5

NMGR PROGRAM
MATEMATICKÁ
BIOLOGIE
A BIOMEDICÍNA

Základní pokyny

Studium magisterského programu Matematická biologie a biomedicína navazuje na stejnojmenný bakalářský program, prohlubuje biologické, matematické a inženýrské znalosti studentů a umožňuje jim se dále profilovat v jedné ze dvou specializací:

- *Biomedicínská bioinformatika*
- *Epidemiologie a modelování*

Studenti si během studia, v návaznosti na znalosti a dovednosti získané během bakalářského studia, rozšíří teoretické znalosti i aplikační dovednosti týkající se zejména podstaty matematických metod, analytických postupů a algoritmizace používaných při analýze a modelování dat aplikovaného výzkumu v biologii a medicíně. V rámci obou specializací jsou praktická výuka i témata diplomových prací zaměřeny na aplikace metod v řešení konkrétních problémů a projektů. Spolupráce studentů na projektech a systematické vzdělávání v analýze biologických a klinických dat s využitím moderních metod připraví studenty k samostatné výzkumné činnosti a k profesi analytika dat nebo datového vědce.

K dosažení požadovaného množství kreditů za semestr a za studium celkem si studenti kromě předmětů povinných zapisují jako volitelné další předměty z nabídky RECETOX, PŘF MU, případně celé MU, a to dle zaměření své diplomové práce, požadavků ke státní závěrečné zkoušce i dle svého vlastního zájmu. Výběr předmětů by studenti měli konzultovat s vedoucím diplomové práce.

Témata diplomových prací schvaluje a vypisuje RECETOX ve spolupráci s Institutem biostatistiky a analýz Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (IBA LF MU). Témata jsou vypsána v Informačním systému MU¹ v aplikaci Rozpisy studentů v balíku témat Diplomové práce z Matematické biologie a biomedicíny.

Studenti jsou dále povinni v průběhu magisterského studia složit zkoušku z jednoho pokročilého jazykového kurzu (kap. 1.9 Jazyková příprava, str. 23).

¹is.muni.cz

5.1 Navazující magisterský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Biomedicínská bioinformatika

Základní pokyny

Specializace Biomedicínská bioinformatika je zaměřena na analýzu komplexních molekulárních dat. Stěžejní částí specializace Biomedicínská bioinformatika jsou pokročilé bioinformatické předměty, které pokrývají celé spektrum pokročilých metod pro hodnocení a interpretaci dat z vysoce výkonných technologií biomedicínských experimentů a zároveň formují u studentů související pokročilé dovednosti v tomto oboru.

Předměty státní závěrečné zkoušky

Magisterská státní závěrečná zkouška se skládá ze tří částí, v případě prvních dvou se jedná o ústní zkoušku, v případě třetí pak o ústní obhajobu závěrečné práce:

- *Biologie a bioinformatika* - specializační část SZZ je zaměřena na ověření znalostí z oblasti molekulární biologie, genetiky, bioinformatiky a pokročilých analytických metod pro hodnocení a interpretaci dat z vysoce výkonných technologií biomedicínských experimentů.
- *Matematika a statistika* - tematické okruhy matematické části SZZ jsou zaměřeny na ověření základních i pokročilých znalostí z oblasti matematické statistiky, více-rozměrných metod a matematického modelování.
- *Obhajoba diplomové práce.*

Podrobnější informace o požadavcích ke SZZ včetně seznamu předmětů, které pokrývají požadavky SZZ, naleznete na webových stránkách studijního programu¹.

¹www.matematickabiologie.cz

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7188	Úvod do molekulární medicíny	2+2	2/0 zk	Slabý, O.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E0034	Analýza a klasifikace dat	3+2	2/1 zk	Holčík, J.
E4014	Projekt z Mat. biol. a biom.- biomedicínská bioinformatika	3	0/3 z	Budinská, E.
E7013	Diplomová práce I	5	0/5 z	Dušek, L.
E7014	Seminář (podle zaměření DP) I	1	0/2 z	Dušek, L.
E8678	Aplikovaná analýza přežití	2+2	2/0 zk	Pavlík, T.
M5120	Lineární statistické modely I	4+2	2/2 zk	Kraus, D.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C2138	Pokročilá bioinformatika	2+2	2/0 zk	Wimmerová, M.
C2139	Pokročilá bioinformatika–seminář	1	0/1 z	Wimmerová, M.
E7441	Vědecké výpočty v biologii a biomedicině	3+2	2/1 zk	Popovici, V.
E7528	Analýza genomických a proteomických dat	2+2	2/0 zk	Budinská, E.
E8014	Seminář (podle zaměření DP) II	1	0/2 z	Dušek, L.
E8017	Diplomová práce II	5	0/5 z	Dušek, L.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2 zk	Katina, S.

Povinně-volitelné předměty

Student absolvuje minimálně 1 předmět z této skupiny.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi0036	Metagenomika	2+2	2/0 zk	Vítězová, M.
Bi7250	Lékařská genetika a gen. por.	2+2	2/0 zk	Kuglík, P.
Bi9910	Molekulární a buněčná biologie nádorů	2+2	2/0 zk	Šmardová, J.
E0220	Hmotnostní spektrometrie	2+2	2/0 zk	Šimek, Z.
FI:PB162	Programování v jazyce Java	3+2	2/2 zk	Pitner, T.

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E5444	Analysis of sequencing data	2+2	2/1 zk	Budinská, E.
E5510	Detekce biomarkerů z omics experimentů	2+2	2/0 zk	Budinská, E.
E9013	Diplomová práce III	5	0/10 z	Dušek, L.
E9014	Seminář (podle zaměření DP) III	1	0/2 z	Dušek, L.
M7222	Zobecněné lineární modely	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
M7986	Statistická inference I	4+2	2/2 zk	Katina, S.

Povinně-volitelné předměty

Student absolvuje minimálně 1 předmět z této skupiny.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi5220	Imunologie	2+2	2/0 zk	Kubala, L.
Bi9325	Molekulární genetika člověka	2+2	2/0 zk	Kuglík, P.
C7187	Experimentální onkologie	2+2	2/0 zk	Bouchal, P.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E0060	Seminář (podle zaměření DP) IV	2	0/2 z	Dušek, L.
E0061	Diplomová práce IV	10	0/10 z	Dušek, L.
E0180	Magisterská státní závěrečná zkouška z Matematické biologie a biomedicíny	0	0/0 -	Dušek, L.
E5020	Analýza necílených dat z MS	2+2	2/0 zk	Budinská, E.
M9211	Bayesovské metody	4+2	2/2 zk	Koláček, J.

Nabídka volitelných předmětů pro 1. a 2. rok studia

Níže uvedený seznam představuje nabídku doporučených volitelných předmětů pro 1. a 2. ročník magisterského studijního programu Matematická biologie a biomedicína specializace Biomedicínská bioinformatika. Tyto předměty doplňují vzdělání posluchače v oblastech významných pro uplatnění v praxi. Studenti si vybírají z doporučených předmětů tak, aby dosáhli v celkovém součtu 120 kreditů. Student zapisuje volitelné předměty dle vlastního výběru, nejlépe po konzultaci s vedoucím diplomové práce. Při výběru předmětů pro určitý semestr je třeba splnit předpoklady omezující zápis – např. absolvování jiných předmětů apod.

Podzimní semestr**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi7070	Fyziologie buněčných systémů	2+2	2/0 zk	Bryja, V.
Bi7170	Lékařská mikrobiologie	2+2	2/0 zk	Kushkevych, I.
C2115	Praktický úvod do superpočítání	2	0/2 k	Kulhánek, P.
C8160	Enzymologie	2+2	2/0 zk	Kučera, I.
E7490	Pokročilé neparametrické metody	3+2	1/1 zk	Dušek, L.
M8752	Pokročilé regresní modely II	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
FI:PB130	Úvod do digitálního zprac. obrazu	3+2	2/1 zk	Matula, P.

Jarní semestr**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi1121	Analýza dat v R pro experimentální a molekulární biologie	2+1	2/0 k	Bryja, V.
Bi1121c	Analýza dat v R pro experimentální a molekulární biologie-cvičení	2	0/2 z	Bryja, V.
Bi8141	Molekulární fyziologie genomu	2+2	2/0 zk	Bártová, E.
Bi8440	Základy klinické onkologie	2+2	2/0 zk	Maistryszynová, J.
E5447	Databázové systémy v biomedicíně	2+2	1/1 zk	Dušek, L.
E8680	Pokroč. met. aplik. analýzy přežití	2+2	2/0 zk	Valenta, Z.
E8700	Vybrané kapitoly ze zpracování, analýzy a vizualizace dat	2	0/1 z	Komenda, M.
M8DM1	Data mining I	4+2	2/2 zk	Navrátil, R.
M8751	Pokročilé regresní modely I	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
FI:PV056	Machine Learning and Data Mining	3+2	2/0 zk	Popelínský, L.
FI:PV131	Digitální zpracování obrazu	3+2	2/2 zk	Kozubek, M.

5.2 Navazující magisterský studijní program Matematická biologie a biomedicína, specializace Epidemiologie a modelování

Základní pokyny

Specializace Epidemiologie a modelování je zaměřena na zpracování, analýzu a modelování klinických, fyziologických, environmentálních a epidemiologických dat. Student bude schopen samostatně řešit problémy od úvodního designu studie a správy dat až po matematický model, jeho algoritmizaci, implementaci a vyhodnocení s využitím informačních a komunikačních technologií za současného pochopení biologické podstaty a interpretace výsledků.

Předměty státní závěrečné zkoušky

Magisterská státní závěrečná zkouška se skládá ze tří částí, v případě prvních dvou se jedná o ústní zkoušku, v případě třetí pak o ústní obhajobu závěrečné práce:

- *Biologie a epidemiologie* - specializační část SZZ je zaměřena na ověření znalostí z oblasti fyziologie, vzniku a rozvoje vybraných poruch a onemocnění, epidemiologie, epidemiologických a klinických studií a pokročilých metod pro hodnocení vztahů mezi sledovanými charakteristikami jedinců a populací.
- *Matematika a statistika* - tematické okruhy matematické části SZZ jsou zaměřeny na ověření základních i pokročilých znalostí z oblasti matematické statistiky, více-rozměrných metod a matematického modelování.
- *Obhajoba diplomové práce.*

Podrobnější informace o požadavcích ke SZZ včetně seznamu předmětů, které pokrývají požadavky SZZ, naleznete na webových stránkách studijního programu¹.

¹ www.matematickabiologie.cz

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E0034	Analýza a klasifikace dat	3+2	2/1 zk	Holčík, J.
E0440	Lineární a adaptivní zpracování dat	3+2	2/1 zk	Schwarz, D.
E4012	Projekt z Matematické biologie a biomedicíny-epidemiologie a modelování	3	0/3 z	Schwarz, D.
E7013	Diplomová práce I	5	0/5 z	Dušek, L.
E7014	Seminář (podle zaměření DP) I	1	0/2 z	Dušek, L.
E8678	Aplikovaná analýza přežití	2+2	2/0 zk	Pavlík, T.
M5120	Lineární statistické modely I	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2+1	2/0 k	Koláček, J.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E4080	Demography and Social Determinants of Health	2+2	2/0 zk	Pikhart, H.
E8014	Seminář (podle zaměření DP) II	1	0/2 z	Dušek, L.
E8017	Diplomová práce II	5	0/5 z	Dušek, L.
E8680	Pokročilé metody aplikované analýzy přežití	2+2	2/0 zk	Valenta, Z.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2 zk	Katina, S.
M81B0	Matematické modely v biologii	2+1	2/0 k	Kolářek, J.

Povinně-volitelné předměty

Student absolvuje minimálně 1 předmět z této skupiny.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
B11110	Biologie živočišné buňky	2+2	2/0 zk	Bryja, V.
Bi8440	Základy klinické onkologie	2+2	2/0 zk	Maistryszinová, J.
B19000	Geografické informační systémy v botanice a zoologii	3+1	1/2 k	Tichý, L.
E4220	Modelling and Interpretation of Environmental Data	2+2	2/0 zk	Scheringer, M.
M8113	Teorie a praxe jadrového vyhlazování	3+2	2/1 zk	Kolářek, J.

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi7070	Fyziologie buněčných systémů	2+2	2/0 zk	Bryja, V.
LF:BMAM051	Plánování, organizace a hodnocení klinických studií	2+1	2/0 k	Dušek, L.
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E9013	Diplomová práce III	5	0/10 z	Dušek, L.
E9014	Seminář (podle zaměření DP) III	1	0/2 z	Dušek, L.
M7222	Zobecněné lineární modely	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
M7986	Statistická inference I	4+2	2/2 zk	Katina, S.

Povinně-volitelné předměty

Student absolvuje minimálně 1 předmět z této skupiny.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E5980	Statistické hodnocení biodiverzity	2+2	2/0 zk	Jarkovský, J.
E7490	Pokročilé neparametrické metody	3+2	1/1 zk	Dušek, L.
M5444	Markovské řetězce	3+2	2/1 zk	Budíková, M.
FI:PB130	Úvod do digitálního zpracování obrazu	3+2	2/1 zk	Matula, P.

Jarní semestr

Povinné předměty

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi6871	Zdravotní rizika	2+2	2/0 zk	Hyršlová Vaculová, A.
E0060	Seminář (podle zaměření DP) IV	2	0/2 z	Dušek, L.
E0061	Diplomová práce IV	10	0/10 z	Dušek, L.
E0180	Magisterská státní závěrečná zkouška z Matematické biologie a biomedicíny	0	0/0 -	Dušek, L.
M9211	Bayesovské metody	4+2	2/2 zk	Kolářek, J.

Nabídka volitelných předmětů pro 1. a 2. rok studia

Níže uvedený seznam představuje nabídku doporučených volitelných předmětů pro 1. a 2. ročník magisterského studijního programu Matematická biologie a biomedicína specializace Epidemiologie a modelování. Tyto předměty doplňují vzdělání posluchače v oblastech významných pro uplatnění v praxi. Studenti si vybírají z doporučených předmětů tak, aby dosáhli v celkovém součtu 120 kreditů. Student zapisuje volitelné předměty dle vlastního výběru, nejlépe po konzultaci s vedoucím diplomové práce. Při výběru předmětů pro určitý semestr je třeba splnit předpoklady omezující zápis – např. absolvování jiných předmětů apod.

Podzimní semestr**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi5220	Imunologie	2+2	2/0 zk	Kubala, L.
Bi7680	Populační ekologie živočichů	5+2	2/2 zk	Pekár, S.
E5980	Statistické hodnocení biodiverzity	2+2	2/0 zk	Jarkovský, J.
E7490	Pokročilé neparametrické metody	3+2	1/1 zk	Dušek, L.
M8752	Pokročilé regresní modely II	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
M9DM2	Data mining II	2+1	0/2 k	Kolář, M.

Jarní semestr**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
Bi8440	Základy klinické onkologie	2+2	2/0 zk	Maistryszinová, J.
Bi9000	Geografické informační systémy v botanice a zoologii	3+1	1/2 k	Tichý, L.
E4221	Modelling and Interpretation of Environmental Data-Practicals	2	0/2 z	Scheringer, M.
E7528	Analýza genomických a proteomických dat	2+2	2/0 zk	Budinská, E.
E8700	Vybrané kapitoly ze zpracování, analýzy a vizualizace dat	2	0/1 z	Komenda, M.
M6444	Stochastické mod. markov. typu	4+2	2/2 zk	Katina, S.
M7116	Strukturované populační modely	3+1	2/1 k	Pospíšil, Z.
M8DM1	Data mining I	4+2	2/2 zk	Navrátil, R.
M8751	Pokročilé regresní modely I	4+2	2/2 zk	Kraus, D.
FI:PV056	Machine Learning and Data Mining	3+2	2/0 zk	Popelínský, L.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.



Vyhodnoceni

- Ulozit a vyhodnotit
 - Vyhodnotit
- Vysledky: STUDENT ->

Uceni	Uceni	Uceni	Uceni	Uceni
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

6

NMGR PROGRAM
ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ
A ZDRAVÍ

Základní pokyny

V rámci studijního programu mají studenti možnost výběru jedné ze čtyř profilací:

1. *Analýza chemického znečištění životního prostředí a expozice lidské populace*
2. *Hodnocení toxických účinků chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik*
3. *Ochrana životního prostředí, management chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik*
4. *Hodnocení lidské expozice a jejích zdravotních dopadů, analýza populačních dat*

Profilaci studenti realizují prostřednictvím výběru kurzů: a) minimálně 8 kreditů z nabídky povinně volitelných předmětů PVA z vybrané profilace; b) a současně další minimálně 4 kredity z nabídky povinně volitelných předmětů PVA či PVB ze stejné profilace. Profilace a k ní patřící předměty PVA jsou následně reflektovány okruhy otázek ve 4. předmětu státní závěrečné zkoušky (viz níže).

K dosažení požadovaného množství kreditů za semestr a za studium celkem si studenti kromě předmětů povinných a povinně volitelných pro danou profilaci (viz výše) zapisují jako volitelné další předměty z nabídky RECETOX, PřF MU, případně celé MU, a to dle zaměření své diplomové práce, požadavků ke státní závěrečné zkoušce i dle svého vlastního zájmu. Studenti by měli konzultovat výběr předmětů s vedoucím diplomové práce.

Témata diplomových prací schvaluje a vypisuje RECETOX. Studenti z těchto témat volí bezprostředně po zahájení 1. semestru navazujícího magisterského studia. Témata jsou vypsána v Informačním systému MU¹ v aplikaci Rozpisy témat v balíku témat Diplomové práce pro Životní prostředí a zdraví (DP_ZPAZ). Do konce října studenti zkontaktují vedoucí prací a zapíší se k tématu v Informačním systému MU. Následně musí téma potvrdit vedoucí diplomové práce i garant programu. Při řešení studenti postupují na základě jednotlivých úkolů v zadání a konzultací s vedoucími prací. O průběhu řešení podávají studenti zprávy také na seminářích. Více pokynů a požadavků k diplomové práci je uvedeno na webových stránkách RECETOX².

Navazující magisterské studium končí úspěšným obhájením diplomové práce a složením státní závěrečné zkoušky, která se skládá z těchto předmětů:

- *Environmentální chemie*
- *Toxikologie a ekotoxikologie*
- *Interpretace chemických a biologických dat a analýza rizik*
- *Jeden z předmětů (dle profilace studenta):*
 - *Environmentální analytická chemie*
 - *Biomarkery a mechanismy toxicity*
 - *Technologie ochrany životního prostředí a environmentální management*
 - *Environmentální epidemiologie*

¹is.muni.cz

²www.recetox.muni.cz/student

Při obhajobě diplomové práce mají studenti prokázat schopnost prezentovat získané výsledky a orientovat se v problematice specializované oblasti i širší disciplíny na současné odborné úrovni. Dokazují tím také, že jsou schopni sbírat, analyzovat, zpracovávat a syntetizovat odborné informace v češtině i angličtině a psát odborný text. Obhajoba má formu ústní prezentace, během níž studenti seznámí komisi a posluchače s tématem a cíli práce, řešenými problémy, použitými metodami a získanými výsledky. Poté odpovídají na připomínky a dotazy z posudků vedoucího a oponenta a na dotazy vznesené v diskusi. Prokážou tím schopnost odborné komunikace, diskuze a kritického myšlení.

Státní závěrečnou zkouškou studenti prokazují teoretické i praktické znalosti nabyté v jednotlivých předmětech po dobu studia. Cílem je prokázat všeobecný přehled znalostí a zejména širších souvislostí mezi nimi s důrazem na porozumění principům a mechanismům jednotlivých dějů a na schopnost logicky propojovat a kombinovat znalosti a dovednosti z více předmětů. Potřebné znalosti a dovednosti ke státní zkoušce získají studenti absolvováním povinných a povinně volitelných předmětů studijního plánu. Tematické okruhy pro jednotlivé předměty jsou uvedeny na webových stránkách RECETOX¹.

¹ www.recetox.muni.cz/student

Doporučené studijní plány**1. rok studia**

Podzimní semestr

Povinné předměty

Předmět E0100 Stáž v environmentální praxi je vypisován v podzimních i jarních semestrech. Studenti jej během navazujícího magisterského studia povinně jedenkrát absolvují.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E0100	Stáž v environmentální praxi	3	3-5D z	Hofman, J.
E1200	Oborový seminář ŽP & zdraví mgr-I	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E1210	Diplomová práce z ŽP & zdraví I	6	0/0/6 z	Hofman, J.
E1220	Environmental Pollutants	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.
E1230	Základy studia environmentálních procesů	4	0/0/4 z	Klánová, J.
E1240	Experimentální a aplikovaná toxikologie a ekotoxikologie	2+2	2/0/0 zk	Hilscherová, K.
E1241	Experimentální a aplikovaná toxikologie a ekotoxikologie-cvičení	3	0/0/3 z	Hilscherová, K.
E1250	Environmentální případové studie	4+1	1/3/0 k	Klánová, J.
E7541	Analýza dat na PC	2	0/2/0 z	Dušek, L.

Jarní semestr***Povinné předměty***

Předmět E0100 Stáž v environmentální praxi je vypisován v podzimních i jarních semestrech. Studenti jej během navazujícího magisterského studia povinně jedenkrát absolvují.

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E0100	Stáž v environmentální praxi	3	3-5D z	Hofman, J.
E2200	Oborový sem. ŽP & zdraví mgr-II	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E2210	Diplomová práce z ŽP & zdraví II	6	0/0/6 z	Hofman, J.
E2220	Environmentální analytická chemie	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.
E2221	Environmentální analytická chemie-cvičení	3	0/0/3 z	Klánová, J.
E2240	Účinky stresorů v ekosystémech	2+2	2/0/0 zk	Hofman, J.
E2241	Účinky stresorů v ekosystémech-cvičení	3	0/0/3 z	Hofman, J.
E2250	Analýza rizik	2+2	2/0/0 zk	Čupr, P.
E2251	Analýza rizik-cvičení	1	0/1/0 z	Čupr, P.
E8601	Pokročilé statistické metody	3	0/3/0 z	Dušek, L.

2. rok studia**Podzimní semestr*****Povinné předměty***

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0	2h z	Literák, J.
E3200	Oborový sem. ŽP & zdraví mgr-III	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E3210	Diplomová práce z ŽP a zdraví III	12	0/0/12 z	Hofman, J.
E3230	Patofyziologie člověka	2+2	2/0/0 zk	Dobrovolná, J.

Jarní semestr***Povinné předměty***

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E4200	Oborový sem. ŽP & zdraví mgr-IV	2	0/2/0 z	Hofman, J.
E4210	Diplomová práce z ŽP & zdraví IV	12	0/0/12 z	Hofman, J.
E4220	Modelling and Interpretation of Environmental Data	2+2	2/0/0 zk	Scheringer, M.
E4221	Modelling and Interpretation of Environmental Data-Practicals	2	0/2/0 z	Scheringer, M.

Povinně volitelné předměty (PVA)

Podzimní semestr

Profilace: Analýza chemického znečištění životního prostředí a expozice lidské populace

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E0210	Chromatografické metody	2+2	2/0/0 zk	Šimek, Z.

Profilace: Hodnocení toxických účinků chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
L E0230	Aplikovaná a mechanistická in vitro toxikologie	2+2	2/1/0 zk	Babica, P.
E0240	Biomarkers and Toxicity Mechanisms	2+2	2/0/0 zk	Bláha, L.

Profilace: Ochrana životního prostředí, management chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
S E0270	Technologie a nástroje ochrany životního prostředí I	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.

Profilace: Hodnocení lidské expozice a jejích zdravotních dopadů, analýza populačních dat

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E2040	Introduction to Epidemiology and Environmental Health	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.
E2041	Introduction to Epidemiology and Environmental Health-practice	2	0/2/0 z	Klánová, J.

Jarní semestr

Profilace: Analýza chemického znečištění životního prostředí a expozice lidské populace

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E0220	Hmotnostní spektrometrie	2+2	2/0/0 zk	Šimek, Z.
L E0300	Metabolické a proteinové biomarkery	2+2	2/0/0 zk	Čupr, P.

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ano.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.

Profilace: Hodnocení toxických účinků chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*	
E0300	Metabolické a proteinové biomarkery	2+2	2/0/0 zk	Čupr, P.	L

Profilace: Ochrana životního prostředí, management chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*	
E0250	Politika a strategie ochrany prostředí před chemickým znečištěním	2+2	2/0/0 zk	Šebková, K.	S
E0280	Technologie a nástroje ochrany životního prostředí II	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.	S

Profilace: Hodnocení lidské expozice a jejích zdravotních dopadů, analýza populačních dat

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*	
E0300	Metabolické a proteinové biomarkery	2+2	2/0/0 zk	Čupr, P.	L
E4080	Demography and Social Determinants of Health	2+2	2/0/0 zk	Pikhart, H.	

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ano.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.

Povinně volitelné předměty (PVB)

Podzimní semestr

Profilace: Analýza chemického znečištění životního prostředí a expozice lidské populace

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E5510	Detekce biomarkerů z omics experimentů	2+2	2/0/0 zk	Budinská, E.

Profilace: Hodnocení toxických účinků chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E5510	Detekce biomarkerů z omics experimentů	2+2	2/0/0 zk	Budinská, E.

Profilace: Ochrana životního prostředí, management chemických látek a souvisejících environmentálních a zdravotních rizik

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
S E0380	Vybrané nástroje ochrany životního prostředí–EIA a LCA	2+2	2/0/0 zk	Scheringer, M.

Profilace: Hodnocení lidské expozice a jejích zdravotních dopadů, analýza populačních dat

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E0240	Biomarkers and Toxicity Mechanisms	2+2	2/0/0 zk	Bláha, L.
E0420	Data Analysis in Biomedical and Environmental Sciences I	2+2	1/2/0 zk	Klánová, J.

Jarní semestr

Profilace: Hodnocení lidské expozice a jejích zdravotních dopadů, analýza populačních dat

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
L E0290	Interpretace biomarkerů v klinických a epidemiologických studiích	2+2	2/0/0 zk	Dobrovolná, J.
E0430	Data Analysis in Biomedical and Environmental Sciences II	2+2	1/1/0 zk	Klánová, J.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ano.

Další volitelné předměty

Podzimní semestr

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
CORE003	Udržitelný rozvoj	3	2/0/0 k	Scheringer, M.
E0034	Analýza a klasifikace dat	3+2	2/1/0 zk	Holčík, J.
E0330	Správná laboratorní praxe	1+2	1/0/0 zk	Vrana, B.
E0610	Trends and advances in atmospheric and total environmental chemistry	2+2	2/0/0 zk	Klánová, J.

Jarní semestr

kód	název	kred.	rozsah	garant/kontakt*
E0321	Sustainable development—the biggest challenge today?	2+2	2/0/0 zk	Scheringer, M.
E0370	Chemická bezpečnost a hazardní materiály	3+2	2/1/0 zk	Čupr, P.
E5020	Analýza necílených dat z MS	2+2	2/0/0 zk	Budinská, E.
E7491	Regresní modelování	3+2	2/1/0 zk	Pavlík, T.

L

S

L na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ano.

S na okraji. Vypisuje se jednou za dva roky. Školní rok 2023/2024 ne.

Studijní katalog Přírodovědecké fakulty MU
Akademický rok 2023/2024

**Matematická biologie a biomedicína, Životní prostředí
a zdraví**

Vydala Masarykova univerzita v roce 2023

1. vydání, 2023 náklad 90 výtisků 78 stran

Tisk Tiskárna Knopp s.r.o.,

U Lípy 926, 549 01 Nové Město nad Metují