



# ÚVOD DO MATEMATICKÉ BIOLOGIE I.



**prof. Ing. Jiří Holčík, CSc.**

**UKB, pav. A29, RECETOX, dv.č.112  
holcik@iba.muni.cz**

© Institut biostatistiky a analýz

**zástupce ředitele  
IBA PŘF a LF MU pro výuku:**



**RNDr. Tomáš Pavlík, Ph.D.**  
e-mail: [pavlik@iba.muni.cz](mailto:pavlik@iba.muni.cz)

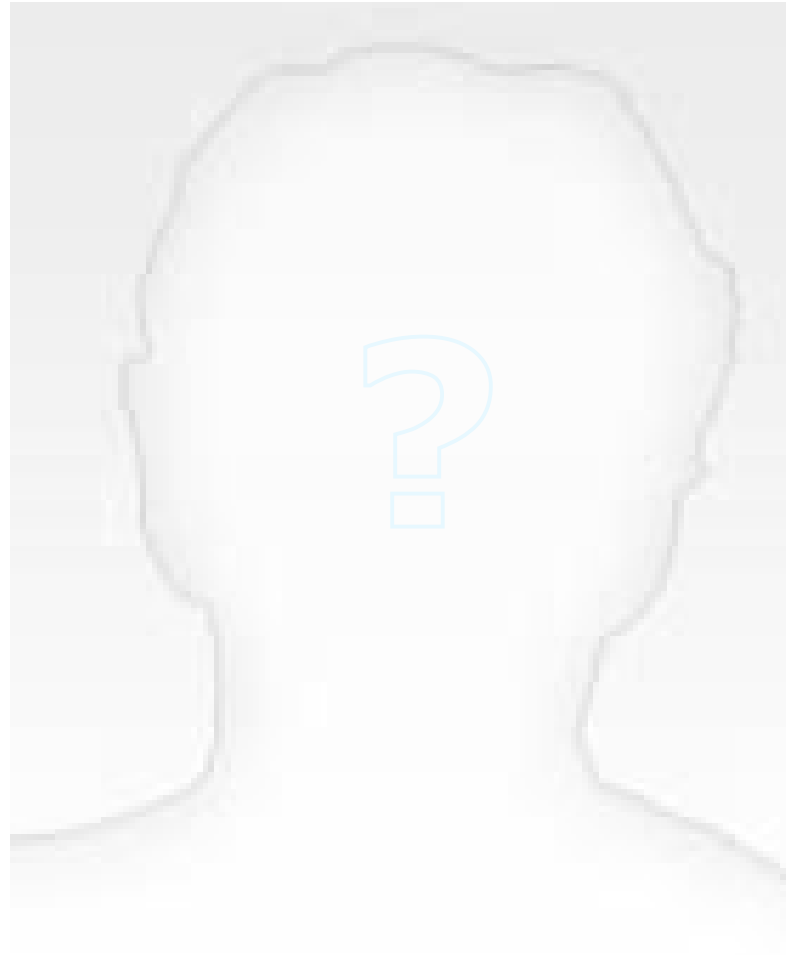
**studijní administrátorka:**

**Radmila Lopuchovská**

[lopuchovska@iba.muni.cz](mailto:lopuchovska@iba.muni.cz)

tel.: 549 49 4321

# A KDO JSTE VY ?



# KDY A KDE SE BUDEME VÍDAT?

---

# KDY A KDE SE BUDEME VÍDAT?

- ☑ UKB, budova A1, Kamenice 3, 6.p, učebna COMPK6
- ☑ pondělí jednou za 2 týdny, 10 - 12 hod.



# KDY A KDE SE BUDEME VÍDAT?

- ☑ UKB, budova A1, Kamenice 3, 6.p, učebna COMPK6
- ☑ pondělí jednou za 2 týdny, 10 - 12 hod.

začínáme dnes, tj. 19. září 2016

končíme 12. prosince 2016

takže oficiálně 7 krát

# https://is.muni.cz/auth/dok/rfmgr.pl

**IS MUNI.CZ** INFORMAČNÍ SYSTÉM MASARYKOVY UNIVERZITY  
Studijní materiály předmětu PŘ:Bi1041

česky | in English  
prof. Ing. Jiří Holčík, CSc. (učo 97675)

Vyhledat

IS MUNI.CZ

Úspěšně uloženo.

POŠTA LIDÉ Adresa v ISu: Smaž /el/1431/podzim2015/Bi1041/um/ Použít

UČITEL ŠKOLITEL Jiny předmět z jaro 2014: Bi0060, Bi5445, Bi6011, Bi6446, Bi7493, Bi8016; podzim 2014: Bi1041, Bi4012, Bi5011, Bi5440, Bi7012, Bi9005; jaro 2015: Bi0060, Bi5445, Bi6011, Bi6446, Bi8016; podzim 2015: Bi1041, Bi4012, Bi5011, Bi5440, Bi7012, Bi9005; jaro 2016: Bi0060, Bi6446

PUBLIKACE REPOZITÁŘ PŘ:Bi1041 Úvod do matematické biologie I (podzim 2015)

V jiném semestru: podzim 2015, podzim 2014

ROZVRH PŘEDMĚTY STUDIUM Operace

ÚŘADOVNA PŘIJÍMAČKY Studijní materiály předmětu PŘ:Bi1041 /Bi1041/ Složka či soubor Vložil/a Vloženo

VÝVĚSKA DISKUSE Učební materiály /um/ přednáška 1 UMB\_predn1.ppt Holčík, J. 16. 3. 2015

PERSONÁLNÍ Nechápu navigaci v tomto Správci souborů. | Nastavení

SETKÁVÁNÍ Zpět do Záznamníku učitele

ÚSCHOVNA MŮJ WEB DOKUMENTY Zpět na předmět Bi1041 Úvod do matematické biologie I

ELPORTÁL DRIL

OBCHODNÍ CENTRUM STIPENDIA

UDÁLOSTI SYSTÉM DESIGN NÁPOVĚDA

uživatelů 2629 operací 19784

# CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

---



# CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia

# CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia

**biologie**

## in biologia mathematica doctus sum

**O MATEMATICKÉ BIOLOGII**

**SMĚRY STUDIA**

**MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA**

**ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

**LETNÍ ŠKOLY**

**AKTUALITY**

2.7.2014  
Obhajoby závěrečných prací

**KALENDÁŘ**

3.-4. září 2014  
Obhajoby a SZZ

9.-12. září 2014  
10. letní škola matematické biologie

**KDO JE MATEMATICKÝ BIOLOG?**

- › Odborník s komplexním vzděláním v oblasti matematiky, analýzy dat a informatiky, ale zároveň i biologie a biomedicínských oborů
- › Odborník s invenčním myšlením
- › Člověk schopný analýzy a syntézy poznatků z různých oborů

[další informace](#)

**TÉMATY A MOŽNOSTI SPECIALIZACE**

- › Zpracování a analýza biologických, genomických a proteomických dat;
- › Zpracování, analýza a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat;
- › Zpracování, analýza a modelování environmentálních dat.

[další informace](#)

**MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA**

- › 30 PC
- › Interaktivní tabule
- › Videokonferenční systém

[další informace](#)

**LETNÍ ŠKOLY**

- › Atraktivní prostředí
- › Domácí i zahraniční lektori
- › Společenský program

[další informace](#)

Studijní obor matematická biologie je součástí studijního programu experimentální biologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a vychovává odborníky v oblasti analýzy klinických, biologických a environmentálních dat. Jeho výuka je garantována dvěma výzkumnými institucemi Masarykovy univerzity - Institutem biostatistiky a analýz LF a PFF MU a Centrem pro výzkum toxických látek v prostředí PFF MU. Spolupráce obou partnerů tak přivádí do oblasti biologického a klinického výzkumu nový typ odborníků, kteří umí data z experimentů a studii nejen zpracovat a analyzovat, ale zároveň mají i vzdělání pro jejich interpretaci a plynulou komunikaci a spolupráci s experty v dané oblasti.

vytvoril Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity | validní XHTML 1.0 Strict

# http://www.iba.muni.cz/index.php?pg=vyuka--ucebnice

The screenshot shows a web browser window displaying the website of the Institute of Biostatistics and Analysis (IBA) at Masaryk University. The browser's address bar shows the URL: <http://www.iba.muni.cz/index.php?pg=vyuka--ucebnice>. The website header includes navigation links: o IBA, výuka, výzkum a projekty, události a média, služby a servis, kontakt, and language options CZE | ENG. The main content area is titled "Učebnice" (Textbooks) and features a list of four textbooks available for download. Each entry includes a small thumbnail image, the title, author(s), publisher, ISBN, and a download link with the file size.

Výuka > Učebnice

## Učebnice

V rámci ESF projektu č. CZ.1.07/2.2.00/07.0318 "Víceborová inovace studia matematické biologie" byly vydány učebnice pro studenty oboru matematická biologie a předmětů vyučovaných na IBA MU. Pokrývají široké spektrum problematiky týkající se zpracování a analýzy dat v biologii, medicíně a environmentálních vědách, od úvodních obecných předmětů až po specializované kurzy. Všechny uvedené učebnice jsou k dispozici v elektronické formě ke stažení.

- Úvod do matematického modelování s využitím Maple**  
Jiří Hřebíček, Zdeněk Pospíšil, Jaroslav Urbánek  
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2010  
ISBN 978-80-7204-691-1  
[Stáhnout učebnici](#) (2,26 MB)
- Environmentální informační systémy**  
Jiří Hřebíček, Miroslav Kubásek  
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2011  
ISBN 978-80-7204-697-3  
[Stáhnout učebnici](#) (8,37 MB)
- Lineární a adaptivní zpracování dat**  
Daniel Schwarz  
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2012  
ISBN 978-80-7204-779-6  
[Stáhnout učebnici](#) (2,45 MB)
- Vědecké výpočty v matematické biologii**  
Jiří Hřebíček, Miroslav Kubásek, Lukáš Kohút, Luděk Matyska, Lucia Tokárová, Jaroslav Urbánek  
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2012  
ISBN 978-80-7204-781-9  
[Stáhnout učebnici](#) (3,63 MB)

Učitelé  
Obor matematická biologie  
Učebnice  
Letní školy  
MEFANET

# http://portal.matematickabiologie.cz/

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://portal.matematickabiologie.cz/>. The page has a dark blue header with navigation links: "E-learningová učebnice", "Matematická biologie", "Slovník | Vyhledávání | Mapa webu". Below the header is a green navigation bar with five categories: "Analýza a hodnocení biologických dat", "Aplikovaná analýza klinických a biologických dat", "Analýza a modelování dynamických biologických dat", "Základy informatiky pro biologie", and "Analýza genomických a proteomických dat".

The main content area is divided into two columns. The left column contains a sidebar with an orange box labeled "matematická biologie" and a list of items: "standardní struktura", "AKTUALITY", and "Podklady pro pracovní skupinu". The right column features a red heading "Matematická biologie: E-learningová učebnice" followed by a paragraph of text. Below this is a green box with the logos of "IBA MU" (Institut biostatistiky a analýz) and "ÚMS PŘF" (Ústav matematiky a statistiky). The right column also contains a list of topics:

- Algoritmizace a programování
- Analýza dat v R
- Analýza genomických a proteomických dat
- Analýza sekvencí DNA
- Analýza a management dat pro zdravotnické obory, Analýza klinických dat
- Aplikovaná analýza přežití
- Biostatistika pro matematickou biologii
- Databázové systémy v biomedicině
- Lineární a adaptivní zpracování dat
- Regresní modelování
- Signály a lineární systémy
- Statistické hodnocení biodiverzity
- Teoretické základy informatiky
- Umělá inteligence
- Úvod do matematického modelování
- Vicerozměrné metody pro analýzu a klasifikaci dat
- Diskrétní deterministické modely
- Matematické modely v biologii
- Maticové populační modely
- Spojité deterministické modely I
- Statistické modelování
- Teorie a praxe jádrového vyhlazování
- Vybrané kapitoly z matematického modelování
- Výpočetní matematické systémy

The Windows taskbar at the bottom shows the time as 11:01 on 18.9.2015.

# CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia
- ☑ předmět by měl sloužit trochu jako průvodce studiem oboru „Matematická biologie“

# CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia
- ☑ předmět by měl sloužit trochu jako průvodce studiem oboru „Matematická biologie“
- ☑ a trochu se seznámit s tím, co se až dosud v matematické biologii přihodilo, aneb  
„matematické příběhy biologie“,  
resp.  
„biologické příběhy matematiky“

# CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?



# KREDITOVÝ SYSTÉM

kredity podle časové náročnosti předmětu  
zpravidla počet hodin výuky za týden

## UKONČENÍ PŘEDMĚTU

- ☑ zápočet – žádný kredit navíc
- ☑ kolokvium – 1 kredit navíc
- ☑ zkouška – 2 kredity navíc



# PODMÍNKY UDĚLENÍ ZÁPOČTU

- ☑ aktivní účast ve výuce
- ☑ ze 7 (6?) přednášek max. 1 absence (omluvená/neomluvená - všechno jedno)
- ☑ asi jednostránková esej na téma:
  - Co jsem si představoval(a) pod pojmem „matematická biologie“ a co chci dělat/dokázat v „matematické biologii“?
  - Proč jsem si vybral(a) obor „Matematická biologie“?

# in biologia mathematica doctus sum



- O MATEMATICKÉ BIOLOGII
- SMĚRY STUDIA
- MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA
- ZÁVĚREČNÉ PRÁCE
- LETNÍ ŠKOLY

- ### AKTUALITY
- 2.7.2014  
[Obhajoby závěrečných prací](#)

- ### KALENDÁŘ
- 3.-4. září 2014  
[Obhajoby a SZZ](#)
  - 9.-12. září 2014  
[10. letní škola matematické biologie](#)

### KDO JE MATEMATICKÝ BIOLOG?

- > Odborník s komplexním vzděláním v oblasti matematiky, analýzy dat a informatiky, ale zároveň i biologie a biomedicinských oborů
- > Odborník s invenčním myšlením
- > Člověk schopný analýzy a syntézy poznatků z různých oborů

[další informace](#)

### TÉMAT A MOŽNOSTI SPECIALIZACE

- > Zpracování a analýza biologických, genomických a proteomických dat;
- > Zpracování, analýza a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat;
- > Zpracování, analýza a modelování environmentálních dat.

[další informace](#)

### MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA

- > 30 PC
- > Interaktivní tabule
- > Videokonferenční systém

[další informace](#)

### LETNÍ ŠKOLY

- > Atraktivní prostředí
- > Domácí i zahraniční lektori
- > Společenský program

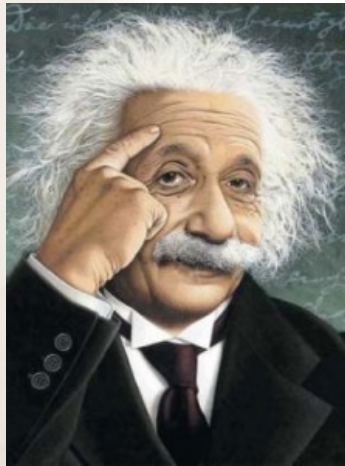
[další informace](#)

Studijní obor matematická biologie je součástí studijního programu experimentální biologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a vychovává odborníky v oblasti analýzy klinických, biologických a environmentálních dat. Jeho výuka je garantována dvěma výzkumnými institucemi Masarykovy univerzity - Institutem biostatistiky a analýz LF a PFF MU a Centrem pro výzkum toxických látek v prostředí PFF MU. Spolupráce obou partnerů tak přivádí do oblasti biologického a klinického výzkumu nový typ odborníků, kteří umí data z experimentů a studií nejen zpracovat a analyzovat, ale zároveň mají i vzdělání pro jejich interpretaci a plnohodnotnou komunikaci a spolupráci s experty v dané oblasti.



# KDO JE MATEMATICKÝ BIOLOG?

- ☑ odborník s komplexním vzděláním v oblasti matematiky, analýzy dat a informatiky, ale zároveň i biologie a (bio)medicínských oborů;



- ☑ odborník s invenčním myšlením;
- ☑ člověk schopný analýzy a syntézy poznatků z různých oborů.

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE



**Matematická biologie** (méně též **biomatematika ?!**) je obor biologie používající matematické metody ke studiu živých organismů. Jde o poměrně široký obor, který zahrnuje matematické přístupy ke zpracování biologických dat (např. [bioinformatika](#) a [biostatistika](#)) a matematické a počítačové modelování biologických systémů (např. [biokybernetika](#), [ekologie](#)).

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

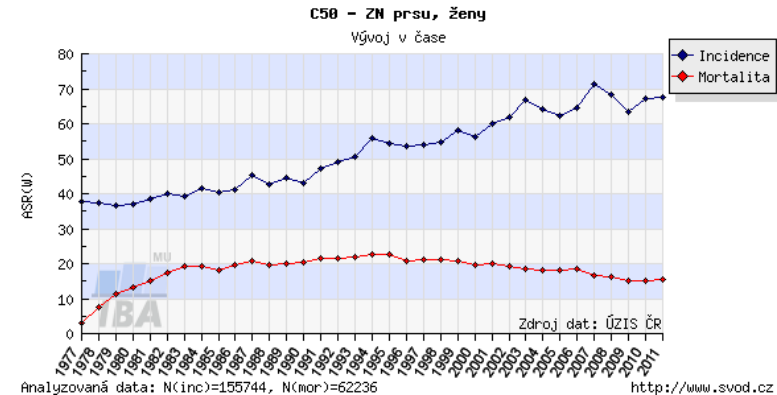
## SMĚRY STUDIA

- ☑ zpracování, analýza a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat;



- ☑ zpracování a analýza biologických, genomických a proteomických dat;

- ☑ zpracování, analýza a modelování environmentálních dat.



# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## SCHVÁLENÁ KREDITOVÁ SKLADBA STUDIA

Studium	PPK	Min SP	Min. JZB/JZM	Zbývá do 180/120	Max (a) až (d)	Max (a) až (e)
Jednooborové bak.	140	2	2	36	153	171
Dvouoborové bak. odb.	86/72	2	2	18	171	171

### Vysvětlivky:

PPK - počet kreditů připadající na povinné a povinně volitelné předměty požadovaný pro absolvování, bez sportovního, jazykového a pedagogického minima a tzv. univerzitního základu, D/N značí značí počet kreditů za diplomový/nediplomový obor.

Min SP - sportovní minimum

Min JZB/JZM - jazykové minimum v bakalářském/magisterském stupni

Zbývá do 180/120 - (garantovaný) počet kreditů pro volbu studenta

Max (a) až (d) - maximální počet kreditů, který lze požadovat za předměty skupin (a) až (d)

Max (a) až (e) - maximální počet kreditů, který lze požadovat za předměty skupin (a) až (e)

### Výjimky schválené AS:

Obor Matematická biologie z bakalářského studijního programu Experimentální biologie (dříve pouze Biologie) – PPK činí 158.

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### 1. rok studia

#### *Podzimní semestr*

##### *Povinné předměty*

Bi1010	Fylogeneze a diverzita rostlin	3+2 kr.	3/0	zk
Bi1041	Úvod do studia matematické biologie I	1 kr.	1/0	z
Bi1700	Buněčná biologie	2+2 kr.	2/0	zk
Bi2011	Teoretické základy informatiky	4+2 kr.	2/2	zk
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0 kr.	0/0	z
MB102	Diferenciální a integrální počet	4+2 kr.	2/2	zk
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2 kr.	2/2	zk

##### *Doporučené volitelné předměty*

Bi1010c	Fylogeneze a diverzita rostlin – cv.	2 kr.	0/2	z
Bi1700c	Buněčná biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
C1601	Základy obecné a anorg. chemie	2+2 kr.	2/0	zk

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### 1. rok studia

#### *Jarní semestr*

##### *Povinné předměty*

Bi2000	Fylogeneze a diverzita živočichů	3+2 kr.	3/0	zk
Bi3011	Algoritmizace a programování	4+1 kr.	2/2	k
Bi6180	Biologie rostlin	2+2kr	2/0	zk
C2480	Základy organické chemie a biochemie	2+2 kr.	2/0	zk
M2B02	Diferenciální a integrální počet II	4+2 kr.	2/2	zk
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2 kr.	2/2	zk

##### *Doporučeně volitelné předměty*

Bi2000c	Fylogeneze a diverzita živočichů – cv	2 kr.	0/2	z
Bi6180c	Biologie rostlin – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi8668	<b>Matematická analýza s použitím MAPLE</b>	2 kr.	0/2	z



# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### 2. rok studia

#### *Podzimní semestr*

##### *Povinné předměty*

Bi1051	Úvod do studia matematické biologie II	1 kr.	1/0	z
Bi3060	Obecná genetik	3+2 kr.	3/0	zk
Bi5080	Základy ekologie	2+2 kr.	2/0	zk
C3580	Biochemie	3+2 kr.	3/0	zk
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0 kr.	0/0	z
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4 kr.	2/2	z
M4130c	Výpočetní matematické systémy	4 kr.	2/2	z
M5858	Spojité deterministické modely I alternace s	4+2 kr	2/2	zk
M8230	Diskrétní deterministické modely	4+2 kr	2/2	zk

##### *Doporučeně volitelné předměty*

Bi3061	Praktikum z obecné genetiky	2 kr.	0/2	z
--------	-----------------------------	-------	-----	---

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### 2. rok studia

#### *Jarní semestr*

##### *Povinné předměty*

Bi2060	Základy mikrobiologie	3+2kr	2/1	zk
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2kr	2/0	zk
Bi4011	Týmový projekt z Matematické biologie	2 kr.	0/2	z
Bi5045	Biostatistika pro matematickou biologii	4+2 kr.	3/1	zk
Bi6790	Biologie živočichů	2+2 kr.	2/0	zk
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2 kr.	2/2	zk

##### *Doporučeně volitelné předměty*

Bi4010c	Základy molekulární biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
Bi6790c	Biologie živočichů – cvičení	2 kr.	0/2	z

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### 3. rok studia

#### *Podzimní semestr*

#### *Povinné předměty*

Bi3101	Úvod do matematického modelování	2+2 kr.	2/0	zk
Bi5008	Bakalářská práce z matematické biologie I.	5 kr.	0/5	z
Bi5011	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	2 kr.	0/2	z
Bi5440	Signály a lineární systémy (Časové řady)	3+2 kr.	2/1	zk
Bi7492	Analýza sekvencí DNA	3+2 kr.	2/1	zk
Bi8600	Vícerozměrné metody	3+2 kr.	2/1	zk
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0 kr.	0/0	z
M5858	Spojité deterministické modely I	4+2 kr.	2/2	zk
M8230	Diskrétní deterministické modely	4+2 kr.	2/2	zk

#### *Doporučeně volitelné předměty*

M5VM05	Statistické modelování	3+2 kr.	2/1	zk
--------	------------------------	---------	-----	----

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### 3. rok studia

#### *Jarní semestr*

#### *Povinné předměty*

Bi6010	Bakalářská práce z matematické biologie II.	5 kr.	0/5	z
Bi6011	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	2 kr.	0/2	z
Bi8150	Evoluční biologie	3+2 kr	3/0	zk
Bi6084	Bakalářská státní závěrečná zkouška z Matematické biologie	0 kr.	0/0	SZk

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### ***VOLITELNÉ PŘEDMĚTY***

#### ***Podzimní semestr***

##### *Doporučené volitelné předměty*

Bi1010c	Fylogeneze a diverzita rostlin – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi1700c	Buněčná biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
Bi3061	Praktikum z obecné genetiky	2 kr.	0/2	z
Bi5447	Databázové systémy v biomedicíně	2+2 kr.	1/1	zk
Bi8600c	Vícerozměrné metody – cvičení	1 kr.	0/1	z
M5VM05	Statistické modelování	3+2 kr	2/1	zk
PV131	Digitální zpracování obrazu	4+2 kr.	2/2	zk

##### *Volitelné předměty z širšího oboru*

C1601	Základy obecné a anorganické chemie	2+2 kr.	2/0	zk
C4300	Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy	2+2 kr.	2/0	zk

# MATEMATICKÁ BIOLOGIE

## STUDIJNÍ PLÁNY

### ***VOLITELNÉ PŘEDMĚTY***

#### **Jarní semestr**

##### *Doporučené volitelné předměty*

Bi2000c	Fylogeneze a diverzita živočichů – cv.	2 kr.	0/2	z
Bi4010c	Základy molekulární biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
Bi6180c	Biologie rostlin – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi6790c	Biologie živočichů – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi7527	Analýza dat v R	2+2 kr.	2/0	zk
Bi8668	Matematická analýza s použitím MAPLE	2kr.	0/2	z
M6130	Výpočetní statistika	3+2 kr.	2/2	zk

##### *Volitelné předměty z širšího oboru*

C4310	Chemie životního prostředí II - Zdroje znečištění, složky prostředí a jejich znečištění - technosféra, atmosféra	2+2 kr.	2/0	zk
-------	--	---------	-----	----

# ZA DVA TÝDNY NA SHLEDANOU