



Univerza v Mariboru  
University of Maribor

Fakulteta za naravoslovje in  
matematiko  
Faculty of Natural Sciences and  
Mathematics



### OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

<b>Predmet:</b>	Fizika bioloških sistemov
<b>Subject Title:</b>	Systems Biology

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Biologija/Biology	Biologija/Biology	2	Zimski ali letni

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. Vaje Tutorial	Lab. vaje Lab. work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
30			15		135	6

Nosilec predmeta / Lecturer: Marko MARHL

Jeziki / Languages: Predavanja / Lecture: slovensko / Slovenian  
Vaje / Tutorial: slovensko/ Slovenian

Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti: Prerequisites:

Vsebina:

Na začetku je podan uvod v sistemsko biologijo, ki zajema predstavitev o tem, kako so lastnosti kompleksnih bioloških sistemov odvisne od delovanja in medsebojne povezanosti posameznih delov sistema. Predstavitev kompleksnih sistemov bo splošna in s tem širše uporabna. Poudarek je na povezanosti eksperimentalnega in teoretičnega dela, ki je osnova za uspešno izdelavo kvantitativnih modelov opisa bioloških procesov. Študenti spoznajo temeljna orodja za kvantitativno obravnavo bioloških sistemov ter jih aplicirajo na izbranih primerih, ki so primerni za tovrstno obravnavo. Spoznajo osnove teorije nelinearnih dinamičnih sistemov ter se

Contents (Syllabus outline):

Introduction to Systems Biology shall be given with the aim of explaining how higher level properties of complex biological systems arise from the interactions among their parts. The complex system needs to be defined in general. It should be emphasised that for studying the complex systems experimental and theoretical approaches are required in order to be able to develop physical and quantitative models of biological processes. The program aims to introduce students to the tools that are available, and to help them to select important problems in biology that are possible to be tackled using quantitative and theoretical approaches. The students will learn

naučijo implementacije modelov v smislu računalniških programov. Modele izdelajo za izbrane biološke sisteme; poudarek je na opisu celičnih oscilatorjev.

about the basics of the theory of nonlinear dynamical systems and computational modelling of different biological system, in particular, cellular systems.

#### Temeljni študijski viri / Textbooks:

- Choi Sangdun, Introduction to Systems Biology, Humana Press, 2007.
- Uri Alon, An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits, Chapman&Hall/CRC, Taylor and Francis Group, 2006.
- Edda Klipp, Systems Biology In Practice: Concepts, Implementation And Application, John Wiley & Sons Inc., 2005.
- Zoltan Szallasi, Joerg Stelling, Vipul Periwal, Systems Modeling in Cellular Biology, MIT Press, 2006.
- Andres Kriete, Roland Eils, Computational Systems Biology, Elsevier, 2005.

#### Cilji:

- Definirati kompleksne sisteme
- Ponazoriti zvezo med strukturo, dinamiko in evolucijo kompleksnih bioloških sistemov.
- Obdelati kvalitativno in kvantitativno analizo dinamike bioloških kompleksnih sistemov.
- Podati osnove matematičnega modeliranja izbranih bioloških sistemov (npr. celičnih oscilatorjev)

#### Objectives:

- Definition of complex systems
- Recognise interrelations between structure, dynamics and evolution of complex biological systems.
- Make qualitative and quantitative analysis of complex biological systems.
- Mathematical modelling of selected biological systems (e.g. cellular oscillators)

#### Predvideni študijski rezultati:

#### Intended learning outcomes:

##### Znanje in razumevanje:

- Poznati zvezo med strukturo, dinamiko in evolucijo kompleksnih bioloških sistemov.
- Poznati kvalitativno in kvantitativno analizo dinamike bioloških kompleksnih sistemov.
- Obvladati osnove matematičnega modeliranja izbranih bioloških sistemov (npr. celičnih oscilatorjev)

##### Knowledge and Understanding:

- Know the relationship between structure, dynamics and evolution of complex biological systems.
- Know basics of qualitative and quantitative analysis of complex biological systems.
- Be able to construct mathematical models of selected biological systems (e.g. cellular oscillators)
- Transferable/Key Skills and other attributes:
- Methods for qualitative and quantitative analysis of system dynamics are universal and can be implemented in different fields of research.
- In particular, a knowledge transfer is emphasised to other systems.

##### Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Metode kvalitativne in kvantitativne analize dinamike sistemov so univerzalne in jih je mogoče uporabiti na najrazličnejših področjih.
- Poudarek je na prenosu znanja na druge sisteme.

#### Metode poučevanja in učenja:

#### Learning and teaching methods:

- Predavanja
- Teoretične vaje
- Vaje na računalniku
- Eksperimentalne vaje

- Lectures
- Theoretical exercises
- Computer exercises
- Experiments

#### Načini ocenjevanja:

Delež (v %) /  
Weight (in %)

#### Assessment:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustni izpit</li> <li>• Pisni izpit</li> <li>• praktično - seminar</li> </ul>	40 40 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oral exam</li> <li>• written exam</li> <li>• practical - seminar</li> </ul>
---	----------------	--

**Materialni pogoji za izvedbo predmeta :**

- *Multimedijska predavalnica*
- *Učilnica z računalniki za študente*

**Material conditions for subject realization**

- *Lecture hall for multimedia presentations*
- *Laboratory with computers for students*

**Obveznosti študentov:**

*(pisni, ustni izpit, naloge, projekti)*

- Seminaraska naloga
- Pisni izpit
- Ustni izpit

**Students' commitments:**

*(written, oral examination, coursework, projects):*

- Seminar work
- Written exam
- Oral exam