



**OPIS PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION**

<b>Predmet:</b>	Modeliranje pri pouku fizike
<b>Subject Title:</b>	Modelling in Physics Education

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Fizika / Physics	Fizika / Physics	1.	2.

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
15	10				125	5

Nosilec predmeta / Lecturer:

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

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

**Prerequisites:**

**Vsebina:**

1. Pomen kvalitativne analize kompleksnih sistemov pri pouku fizike.  
2. Uporaba kvantitativne analize dinamike kompleksnih sistemov: določanje spremenljivk v sistemu, ki opisujejo stanja in tokove. Medsebojni vplivi in zunanji vplivi na posamezne spremenljivke.  
4. Konstruiranje matematičnih modelov pri pouku fizike; prikaz prednosti modelnega pristopa; primeri, ki so analitično težko rešljivi: npr. upoštevanje zračnega upora v primerih iz kinematike, ...; primeri, ki nakazujejo univerzalnost pristopov: npr. modeliranje radioaktivnih razpadov, ...  
5. Aplikacije v fiziki in na drugih področjih: biološki sistemi, ekonomija, ...  
6. Uporaba računalniških programov za modeliranje systemske dinamike: grafično orientirani programi DynaSys, Stella, Madonna, ...; primerjava z Excel, C++.

**Contents (Syllabus outline):**

1. Importance of qualitative analysis of complex systems in physics education.  
2. Application of quantitative analysis of complex systems dynamics: determination of system variables – the so-called stock and flow variables. Interrelated influences and external influences on the variables.  
4. Construction of mathematical models in physics education; pointing out the advantages of the modelling approach; examples of analytically difficult-solvable problems: kinematics with air resistance, ...; examples of generalisation of approaches: e.g. modelling of radioactive decay, ...  
5. Applications in physics and other fields: biology, economy, etc.  
6. Using computer programs for modelling of system dynamics: graphic-oriented computer programmes: DynaSys, Stella, Madonna, ...; comparison with Excel, C++.

**Temeljni študijski viri / Textbooks:**

- J. W. Forrester, World Dynamics, Wright-Allen Press, Cambridge 1971.
- H. P. Schecker, Physik-Modellieren, Grafikorientierte Modellbildungssysteme im Physikunterricht, Ernst Klett Verlag, Stuttgart (1998).
- J. B. Snape, I. J. Dunn, J. Ingham, J. E. Prenosil, Dynamics of Environmental Bioprocesses, Modelling and Simulation, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1995.
- Strokovni in znanstveni članki v revijah / Articles published in professional and scientific journals.

**Cilji:**

**Objectives:**

- Usvojiti metode za kvalitativno analizo kompleksnih sistemov, ki so primerni za pouk fizike.
- Razvijati sposobnosti za opravljanje kvantitativne analize kompleksnih sistemov.
- Matematično modeliranje.
- Poudariti univerzalnost metod in prenos znanja na druga področja.
- Uporaba računalniških programov za modeliranje sistemske dinamike.

- Using of methods for qualitative analysis of complex systems in physics education.
- Developing skills for quantitative analysis of complex systems.
- Mathematical modelling.
- Universality of the methods and transfer of knowledge to other fields.
- Using computer programs for system dynamics modelling.

**Predvideni študijski rezultati:**

**Intended learning outcomes:**

- Znanje in razumevanje:
- Usvojiti metode za kvalitativno analizo kompleksnih sistemov.
  - Sposobnost opravljanja kvantitativne analize kompleksnih sistemov.
  - Usvojiti osnove matematičnega modeliranja.
  - Znati uporabljati računalniške programe za modeliranje sistemske dinamike.
- 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 s primerov iz fizike na področja populacijske dinamike, okoljskih problemov, bioloških sistemov, ...

- Knowledge and Understanding:
- Developing skills for qualitative analysis of complex systems.
  - Developing skills for quantitative analysis of complex systems.
  - Be able to construct basic mathematical models.
  - Be able to use computer programs for modelling system dynamics.
- 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 from examples in Physics to examples in population dynamics, environment and biological systems will be emphasised.

**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:**

• ustno	40	• oral
• pisno	40	• written
• praktično - seminar	20	• practical - seminar

**Materialni pogoji za izvedbo predmeta :**

**Material conditions for subject realization**

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

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

**Obveznosti študentov:**

**Students' commitments:**

<i>(pisni, ustni izpit, naloge, projekti)</i>	<i>(written, oral examination, coursework, projects):</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminarska naloga</li> <li>• Pisni izpit</li> <li>• Ustni izpit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar work</li> <li>• Written exam</li> <li>• Oral exam</li> </ul>