

***title: Introduction to river morphodynamics***

*Credits:* 2 hours (90' effective time), 1 ECTS

*lecturer:* Michael Nones

*format:* online

first part (60') on theory, second part (30') on examples

*description of the content:*

- the sediment journey: mass, linear and surface movements
- sediment transport in rivers: basic definitions and modes of transport
- river patterns and bedforms

*literature:*

- Geomorphological Fluid Mechanics, eds. N.J. Balmforth & A. Provenzale, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Introduction to Morphodynamics of Sedimentary Patterns. E-book edited by the University of Genova, Italy. Available at <http://gup.unige.it/node/198> by clicking on "per accedere all'e book".
- Numerical modelling and hydraulics. E-book written by Prof. Nils Olsen of the NTNU Trondheim, Norway. Available at <http://folk.ntnu.no/nilsol/tvm4155/flures6.pdf>

*methods and criteria of marking:*

- a single question, multiple (4) options, one correct answer

*assumed effects of the lecturing:*

- students will have a few more information on how sediments are generated and transported along rivers, what are the main patterns generally observed in nature, and what are the major factors influencing river morphology

**Title: Seismology and structure of the Earth**

Lecturer: dr hab. Mariusz Majdański

Credits: 3 ECTS, 30h of lecture with numerical classes in winter semester 2021/2022

Time: to be decided

classes: mgr Artur Marciniak

**Short description:** Lecture shows problem of the earthquakes, Earth seismicity. And use of seismic waves as a tool to recognize the Earth's interior.

**Detailed description:**

**1. Earth seismicity**

Earthquake phenomena; earthquake localisation; seismometers; magnitude and the Energy of earthquakes; Mercalli and Richter scales

**2. Seismic waves and their measurements**

Physical basics; P and S waves; seismic hardware; seismic noise; digital record of seismic recordings

**3. Ray theory**

Ray-tracing method; hodograf; crustal and global seismic phases; geometrical spreading; transmission and reflection coefficients; attenuation

**4. Seismic source models, precursors and earthquake predictions**

Focal mechanisms; P and S waves radiation; earthquake sequences; precursors and predictions; Gutenberg-Richter law and seismic hazard; GMPE attenuation

**5. Seismology and structure of the Earth**

Jeffreys-Bullen hodograf; seismic waves in the Earth; Earth structure – mantle & core; global tectonics

Estimated, total number of hours that the student must spend on achieving the learning outcomes defined for the subject (taking into account the organized hours, methods, student's independent work) - adequate to the student's ability, willingness and commitment.

It is recommended to pass the lecture with elements of continuous medium mechanics earlier. Before starting the course, the student should have the basics of continuous medium mechanics, wave physics and basic programming skills.

**Literature:** The lecture presents the latest achievements of Earth sciences, including those unavailable in academic books. Therefore, conscious participation in the lectures is highly recommended. Literature required or recommended for the final exam of the course concerns "classical" issues and may help in revising the lecture material. As the subject ends with an examination, this is also the recommended literature for the examination.

- D. Gubbins (1990), Seismology and Plate Tectonics
- K. Aki & P.G. Richards (2005), Quantitative Seismology: Theory and Methods
- P. Shearer (2009), Introduction to seismology
- M. Grad (2005), Trzęsienia ziemi i tsunami, Przegląd Geofizyczny, 50(1-2), 47-58
- Janutyte I., Majdański M., Kozlovskaya E., PASSEQ Working Group, 2015, Upper mantle structure around the Trans-European Suture Zone obtained by teleseismic tomography, Solid Earth, 6, 73-91.
- Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge: Cambridge University Press.

**Lecture effects:** The assumed effect of learning is to obtain knowledge about seismology - in terms of the use of seismic waves to study the structure of the Earth. After completing the lecture, the student analyzes, recognizes and explains phenomena from the physical point of view.

**Evaluation methods:** Verification and assessment of the learning outcomes achieved by the student, specified for the subject as a whole, takes place as a result of the examination process for each student participating in the above didactic subject. Credit for the grade is done by completing tasks during exercises and in the form of an oral exam.

title: **Numerical Methods with Python**

lecturer: dr inż. Piotr Klejment

course block: IT Tools (facultative)

credits: 12h/1ECTS

pass: Projects and Exam

### **REQUIREMENTS**

Familiarity with computer languages would be an asset.

### **GENERAL DESCRIPTION**

Numerical method is the approach of solving mathematical or physical equations using computers. Such problems arise commonly throughout the geosciences in general. This course covers the basic principles of numerical methods that can be applied for geoscience problems and consists of the following topics: solution of equations, interpolation and data fitting, numerical differentiation and integration, solution of ordinary differential equations and eigen-value problems, and finally, outline of Fourier Transforms and Monte Carlo Methods. All issues will be treated in Python programming language.

### **COURSE OUTLINE**

Linear Algebra and Systems of Linear Equations, Eigenvalues and Eigenvectors

Least Squares Regression

Interpolation

Numerical Differentiation and Integration

Ordinary Differential Equations: Initial-Value Problems and Boundary-Value Problems

Fourier Transform

Monte Carlo Methods

**Title: Seismicity and earthquake sources**

Lecturer: Prof. Piotr Senatorski

credits: 15 hrs (2 semesters: 9 hrs (04/05 2022) + 6 hrs (10/11 2022)/2 ECTS (both semesters)

Exam/pass: pass

Course block: przedmioty kierunkowe

Short course description:

The lecture will be an introduction to the modern view on earthquake physics and statistics. The first part of the lecture will be devoted to earthquake statistics and seismicity patterns. The focus will be on the empirical Gutenberg-Richter earthquake size distributions and its theoretical meaning. Earthquake size measures, the b-value and earthquake mean recurrence time estimation methods, as well as the b-value variations in time, space, and magnitude ranges, will be discussed.

Its second part will be devoted to earthquake generation process at the tectonic plate interface, considered within the slip balance context. Some basic concepts, such asperities, tectonic plate coupling, slow and fast slips, will be explained. Finally, we will discuss how earthquake statistics and physical characteristics of earthquake sources could be related.

## Opis modułu kształcenia / przedmiotu (sylabus)

Rok akademicki:	2021/2022	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	-----------	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu:	Optyczne metody badania środowiska			ECTS	2
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski:	Optical methods in environmental research				
Kierunek studiów:	Studium doktoranckie IGF PAN				
Koordynator przedmiotu:	dr Michał Posyński				
Prowadzący zajęcia:	dr Michał Posyński				
Jednostka realizująca:	Zakład Fizyki Atmosfery IGF PAN				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany:	Studium doktoranckie IGF PAN				
Status przedmiotu:	a) przedmiot <b>fakultatywny</b>	b) stopień ...???	rok .....	c) <b>stacjonarne - niestacjonarne</b>	
Cykl dydaktyczny:	Semestr ???	Jęz. wykładowy: angielski			
Założenia i cele przedmiotu:	Przedmiot ma na celu zaznajomienie słuchaczy z podstawowymi optycznymi metodami stosowanymi w badaniach środowiska naturalnego, a w szczególności w fizyce atmosfery.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) ... wykład.....; liczba godzin ....12; b) ... ćwiczenia audytorijne.....; liczba godzin ....0;				
Metody dydaktyczne:	Wykład, pokazy, materiały video.				
Pełny opis przedmiotu:	Przedstawienie procesów oddziaływania światła z materią; Przedstawienie metod pomiarów promieniowania słonecznego; Przedstawienie metod naziemnej teledetekcji pasywnej (fotometria); przedstawienie metod aktywnej teledetekcji (m.in. lidar rozproszeniowy, lidar absorpcji różnicowej lidar fluorescencyjny lidar ramanowski); Przedstawienie teledetekcyjnych metod satelitarnych;				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające):					
Założenia wstępne:	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu matematyki i fizyki				
Efekty kształcenia:	W_01 – Znajomość procesów oddziaływania światła z materią. W_02 – Znajomość metod pomiarów natężenia promieniowania słonecznego i naziemnej teledetekcji pasywnej. W_03 – Znajomość technik lidarowych. W_04 - Znajomość technik satelitarnych				
Sposób weryfikacji efektów kształcenia:	Praca zaliczeniowa				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia:	Praca zaliczająca przedmiot				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	Przygotowanie pracy zaliczającej 100%.				
Miejsce realizacji zajęć:	Sala dydaktyczna				
Literatura podstawowa i uzupełniająca:					
1. Źródła dostępne w Internecie 2. Hermann Haken, Wolf Hans Christoph „Atomy i kwanty, Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej”, PWN, Warszawa, 2016 3. E. Boeker, R. van Grondelle „Fizyka Środowiska”, PWN, Warszawa, 2003					
UWAGI:					

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	...??.... h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	...??.... ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	...??.... ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu <sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Znajomość procesów oddziaływania światła z materią.	(K_W01)
02	Znajomość metod pomiarów natężenia promieniowania słonecznego i naziemnej teledetekcji pasywnej.	(K_W02)
03	Znajomość technik lidarowych.	(K_W03)
04	Znajomość technik satelitarnych	(K_W04)

Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS<sup>2)</sup>:

Wykłady	30h
Ćwiczenia laboratoryjne + terenowe	0h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	10h
Obecność na egzaminie	0h
Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	0
Przygotowanie do kolokwium	0
Przygotowanie materiałów do analizy i dyskusji	20h
Przygotowanie do egzaminu	0h
Razem:	60 h
	2,0 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

Wykłady	30h
Ćwiczenia laboratoryjne + terenowe	0h

<i>Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)</i>	<i>10h</i>
<i>Egzamin</i>	<i>0h</i>
<i>Razem:</i>	<i>40 h</i>
	<i>1,5 ECTS</i>

*W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:*

<i>Ćwiczenia laboratoryjne</i>	<i>0h</i>
<i>Przygotowanie materiałów do dyskusji z własnej pracy doktorskiej</i>	<i>20h</i>
<i>Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)</i>	<i>0h</i>
<i>Razem:</i>	<i>25h</i>
	<i>0,5 ECTS</i>