



Automating of ArcGIS Workflows

Course description sheet

Basic information

Field of study Geodesy, Surveying and Cartography	Didactic cycle 2023/2024	
Major -	Course code DGKS.li20.03460.23	
Organisational unit Faculty of Geo-Data Science, Geodesy, and Environmental Engineering	Lecture languages English	
Study level First-cycle (engineer) programme	Mandatoriness Elective	
Form of study Full-time studies	Block Elective Modules in Foreign Language	
Profile General academic	Course related to scientific research Yes	
Course coordinator	Wojciech Drzewiecki	
Lecturer	Wojciech Drzewiecki, Mariusz Twardowski	
Period Semester 6	Method of verification of the learning outcomes Completing the classes	Number of ECTS credits 4
	Activities and hours Lectures: 15 Project classes: 30	

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	podstawy języka programowania Python	GIK1A_W05	Execution of a project

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
W2	możliwości automatyzacji procesów analitycznych w oprogramowaniu ArcGIS	GIK1A_W08	Execution of a project
Skills - Student can:			
U1	tworzyć, uruchamiać i dokumentować zaawansowane modele analityczne w aplikacji ArcGIS Model Builder	GIK1A_U02, GIK1A_U06, GIK1A_U08	Execution of exercises, Execution of a project
U2	analizować, tworzyć i wykorzystywać w oprogramowaniu ArcGIS proste skrypty w języku Python	GIK1A_U06, GIK1A_U08	Execution of exercises, Execution of a project
U3	uruchamiać narzędzia ArcGIS w trybie batchowym	GIK1A_U06	Execution of exercises
Social competences - Student is ready to:			
K1	odpowiedzialnego wykorzystywania w praktyce tworzonych modeli zjawisk przestrzennych przy jednoczesnej świadomości ich możliwości i ograniczeń	GIK1A_K02	Execution of a project

Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

W ramach zajęć student pozna możliwości wykorzystania aplikacji Model Builder do automatyzacji procesów analitycznych w oprogramowaniu ArcGIS oraz podstawy języka Python i jego zastosowań w ArcGIS.

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	15
Project classes	30
Realization of independently performed tasks	30
Contact hours	5
Preparation of project, presentation, essay, report	22
Student workload	Hours 102
Workload involving teacher	Hours 45

* hour means 45 minutes

Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
1.	<p>Overview of ArcGIS workflows automating possibilities (batch processing, models and toolsets, Python scripts).</p> <p>Introduction to Model Builder. Basics of model building. Setting up interactive models. Establishing flow of control.</p> <p>Introduction to Python Interpreter basics. Other programming languages comparison. Variable assignment, mathematical and logical operators. Base data types and their representation. Keywords and complex structures. Mutable objects.</p> <p>Scripts and program flow control. Correct script formatting. Conditional structures, loops and function definitions. Difference between interpreter and compiler. Exception handling. Input/output procedures.</p> <p>Introduction to object oriented programming in Python. Class, object and method construction, inheritance and polymorphism. Script modularisation methods and library import. Standard libraries and most important elements.</p> <p>The ArcPy Python module. Python scripts in ArcGIS.</p> <p>Advanced modeling techniques in Model Builder. Batch processing. Model iterations. Structured looping.</p> <p>Building model documentation.</p>	W1, W2, U2	Lectures
2.	<p>Introduction to Model Builder. Setting up interactive models. Establishing flow control - defining preconditions, using if-elif-else statements.</p> <p>Introduction to Python. Scripts and program flow control. Script autohing tools. Error correction and interpretation. Conditionals, loops and exception handling. Introduction to ArcPy, creating a basic Python scripts for ArcGIS.</p> <p>Sharing models and toolboxes. Validating a model, exporting to a Python script. Batch processing. Model iterations. Model documentation.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1	Project classes

Extended information/Additional elements

Teaching methods and techniques :

Lectures

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Execution of exercises, Execution of a project	
Project classes	Execution of exercises, Execution of a project	

Method of determining the final grade

Evaluation of student activity during classes and student project. The final grade is calculated as a weighted average of

grades. The algorithm for calculating the final assessment is given to students during first meeting.

Prerequisites and additional requirements

Prerequisites: Basic knowledge of ArcGIS software. Basic knowledge of English language.

During the first meeting the teacher will present:

- the acceptable number of students absences in the class and the method and manner of compensating for the backlog caused by absence;
- the rules for obtaining credits within basic term.

Before the end of the semester the teacher will decide the rules and deadlines for resit. A student may proceed to a resit twice.

Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

Lectures: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Project classes: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Literature

Obligatory

1. Allen David W.: Getting to Know ArcGIS ModelBuilder. ESRI Press 2011.
2. Zandbergen Paul A.: Python Scripting for ArcGIS. ESRI Press 2014.
3. Allen David W.: GIS Tutorial for Python Scripting. ESRI Press 2014.

Scientific research and publications

Publications

1. Drzewiecki W., Jenerowicz M., Aleksandrowicz S., Krupiński M., 2012: Modelowanie przestrzenne potencjalnych dróg przenikania granicy lądowej przez nielegalnych imigrantów. Roczniki Geomatyki, Tom X, Zeszyt 4 (54), 49-64
2. Drzewiecki W., Wężyk P., Pierzchański M., Szafrńska B., 2014: Quantitative and Qualitative Assessment of Soil Erosion Risk in Małopolska (Poland), Supported by an Object-Based Analysis of High-Resolution Satellite Images. Pure and Applied Geophysics, Vol. 171, Issue 6, pp. 867-895

Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
GIK1A_K02	odpowiedzialnego i zgodnego z etyką wykonywania zawodu
GIK1A_U02	porozumiewać się przy użyciu różnych technik właściwych do realizacji zadań inżynierskich w geodezji i kartografii oraz przekazywać posiadaną wiedzę innym środowiskom zawodowym, w tym przygotować pisemnie i zaprezentować ustnie w języku polskim i obcym opracowanie podstawowych zagadnień z zakresu geodezji i kartografii
GIK1A_U06	zaprojektować, wykonać i zinterpretować obserwacje geodezyjne, fotogrametryczne i teledetekcyjne związane z pozyskiwaniem danych przestrzennych, używając właściwych metod, technik i narzędzi, a także wykorzystać technologie komputerowe i narzędzia informatyczne do analizy, przetwarzania, wizualizacji i udostępniania danych i informacji przestrzennych
GIK1A_U08	zapisywać obiekty świata rzeczywistego w systemie informacji przestrzennej oraz tworzyć i realizować procedury postępowania w języku formalnym za pomocą prostych narzędzi programowych
GIK1A_W05	podstawy technologii informacyjnych, programowania komputerowego i baz danych
GIK1A_W08	zasady funkcjonowania systemów informacji przestrzennej oraz podstawowe możliwości i sposoby wykorzystania zasobów zgromadzonych w tych systemach