**Nazwa przedmiotu:**

Automatyzacja procesów projektowania z wykorzystaniem Pythona

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Stanisław Gepner

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Godziny kontaktowe z nauczycielem (zajęcia): 30
Godziny kontaktowe z nauczycielem (konsultacje): 5
Prace domowe: 15
SUMA: 50

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 ECTS – 35 h, w tym:
Zajęcia: 30 h
Konsultacje: 5 h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

1. Elementarna wiedza z zakresu obsługi komputera i programowania w języku C lub C++.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

C1. Nauczenie podstaw pisania skryptów w języku Python.
C2. Zapoznanie z możliwościami automatyzacji zadań w procesie projektowo-obliczeniowym.
C3. Zapoznanie z technikami przetwarzania danych z zastosowaniem wybranych narzędzi środowiska Python.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
Wprowadzenie podstawowej składni języka. Struktura programu, podstawowe elementy (pętlę, instrukcje warunkowe ...). Podkreślenie różnic w sposobie działania języka w odniesieniu do znanych studentom języków programowania.
Funkcje, klasy, metody. Zmienne typowane dynamicznie. Wprowadzenie obiektowego paradygmatu programowania.
Biblioteka graficzna Matplotlib. Przygotowanie grafik i wykresów na podstawie danych.
Kontrola procesu obliczeniowego. Automatyzacja, wywoływanie i kontrola zadań (np. na serwerze HPC).
Wykorzystanie zewnętrznych bibliotek oprogramowania inżynierskiego na przykładzie jednego z: Tecplot, ParaView, Ansys, inne.
Budowa interfejsu do istniejącego oprogramowania. Rozwój bibliotek w C/Fortran i innych.
Wykorzystanie bibliotek Numpy i Scipy do przetwarzania danych obliczeniowych.

Laboratoria
Wprowadzenie do programowania w języku Python. Przedstawienie podstawowych narzędzi programistycznych i zasad programowania strukturalnego w języku Python – typy danych, załączanie bibliotek, instrukcje warunkowe, pętle, instrukcje wejścia/wyjścia, wywoływanie skryptów.
Wprowadzenie do programowania w języku Python. Przedstawienie podstawowych narzędzi programistycznych i zasad programowania strukturalnego w języku Python – typy danych, załączanie bibliotek, instrukcje warunkowe, pętle, instrukcje wejścia/wyjścia, wywoływanie skryptów.
Podstawy programowania obiektowego w języku Python. Tworzenie typów użytkownika, pojęcie klasy, metody. Przedstawienie podstawowych kolekcji.
Tworzenie grafik i wykresów z wykorzystaniem narzędzi biblioteki Matplotlib.
Zarządzanie zewnętrznymi procesami obliczeniowymi. Przedstawienie podstawowych narzędzi umożliwiających tworzenie i zarządzanie wątkami i procesami. Wykorzystanie do automatyzacji procesu optymalizacji z wykorzystaniem obliczeń CFD.
Zastosowanie interfejsu programowania aplikacji (API) narzędzi inżynierskich w języku Python na wybranym przykładzie (Tecplot, Paraview, Ansys lub inne).
Tworzenie interfejsu programowania aplikacji (API) dla istniejących aplikacji i bibliotek w języku C/C++ lub Fortran.
Wykorzystanie wybranych narzędzi obliczeniowych dostępnych w bibliotekach Scipy oraz Numpy do przetwarzania danych.

**Metody oceny:**

(F – formująca, P – podsumowująca)
Fd1-Fd2 – oceny z prac domowych,
Fl1-Fl5 – oceny z ćwiczeń laboratoryjnych,
Fl – ocena z testu na laboratorium,
Ocenie podlegają prace domowe, praca na zajęciach laboratoryjnych oraz kolokwium przeprowadzone na laboratoriach. Szczegóły systemu oceniania opublikowane na stronie internetowej przedmiotu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ogólnodostępne materiały dydaktyczne.
2. Materiały na stronie wydziału przygotowane przez prowadzącego zajęcia.
3. Langtangen, H. P. (2014). A primer on scientific programming with Python (Vol. 6). Springer.
4. Linge, S., & Petter Langtangen, H. (2016). Programming for Computations-Python: A Gentle Introduction to Numerical Simulations with Python (p. 232). Springer Nature.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EW1:**

Student zna podstawowe elementy języka Python.

Weryfikacja:

prace domowe, test sprawdzający laboratoryjny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG, P7U\_W

**Charakterystyka EW2:**

Student orientuje się w możliwościach automatyzacji procesu projektowo-obliczeniowego.

Weryfikacja:

prace domowe, test sprawdzający laboratoryjny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W10, AiR2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK

**Charakterystyka EW3:**

EW3 - Student zna wybrane narzędzia numeryczne dostępne w środowisku Python

Weryfikacja:

prace domowe, test sprawdzający laboratoryjny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WK, III.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EU1:**

Student potrafi tworzyć i modyfikować skrypty języka Python.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U04, AiR2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UK, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka EU2:**

Student jest w stanie przeprowadzić analizę danych obliczeniowych z wykorzystaniem narzędzi Numpy i Scipy.

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U04, AiR2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UK, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka EU3:**

Student potrafi zautomatyzować proces obliczeniowy korzystając ze skryptów Pythona

Weryfikacja:

zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR2\_U12, AiR2\_U04, AiR2\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UK, I.P7S\_UW.o