

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Przetwarzanie i wizualizacja danych			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Data mining and visualisation			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Chemia i inżynieria materiałów			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Kod przedmiotu		INC012004			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawowa znajomość algebry liniowej					
2. Podstawowa znajomość analizy matematycznej (na poziomie kursu Analiza matematyczna 1)					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie z systemem operacyjnym Linux.					
C2 Nauczenie studentów języka skryptowego Python i umiejętności automatyzacji analizy wyników.					
C3 Zapoznanie z podstawowymi metodami numerycznymi stosowanymi w praktyce naukowej i inżynierskiej.					
C4 Nauczenie technik seryjnego sporządzania wykresów i graficznej wizualizacji danych.					
C5 Przygotowanie do obróbki grafiki rastrowej i wektorowej.					

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Ma ogólną wiedzę z zakresu programowania strukturalnego i obiektowego; rozumie pojęcia: zmienna, typ, funkcja, operator, klasa, instancja, dziedziczenie; potrafi posługiwać się instrukcjami warunkowymi, pętlami, posiada wiedzę niezbędną do wczytywania i wyprowadzania danych z/do plików tekstowych.
- PEK_W02 – Posiada podstawową wiedzę z zakresu stosowania metod numerycznych (całkowanie, różniczkowanie, aproksymacja, optymalizacja, uwarunkowanie macierzy, regresja wielu zmiennych, zagadnienie własne).
- PEK_W03 – Wyjaśnia różnicę między grafiką wektorową i rastrową, na czym polega zapis obrazu w postaci mapy bitowej, wyjaśnia pojęcia palety kolorów, przestrzeni barw.
- PEK_W04 – Wyjaśnia pojęcie renderingu. Posiada podstawową wiedzę z zakresu eksploracji i wizualizacji danych wolumetrycznych: pól skalarnych, wektorowych i tensorowych. Zna wybrane typy filtrów i funkcji przekształcających dane wolumetryczne.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – Potrafi praktycznie posługiwać się systemem operacyjnym Linux.
- PEK_U02 – Potrafi wykorzystać język skryptowy do zautomatyzowania pracy na komputerze oraz rozwiązywania prostych, choć niestandardowych problemów numerycznych.
- PEK_U03 – Potrafi pisać skrypty do obróbki dużych zbiorów danych i przetwarzania ich w sposób seryjny.
- PEK_U04 – Potrafi zautomatyzować wizualizację danych w formie wykresów za pomocą własnych skryptów.
- PEK_U05 – Potrafi używać we własnych skryptach do przetwarzania danych dostępnych w bibliotekach języka metod numerycznych aproksymacji, interpolacji, różniczkowania, całkowania i regresji.
- PEK_U06 – Potrafi prezentować różnego rodzaju dane w formie wysokiej jakości grafiki 2D i 3D, wektorowej i rastrowej. Przykładowo, potrafi tworzyć wykresy 2D i 3D w formatach wektorowych, oraz renderować rastrowo np. struktury molekularne i dane wolumetryczne (gęstość elektronowa, dane z tomografii, pola elektryczne i magnetyczne) za pomocą przekrojów, izopowierzchni i map kolorów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemu Linux.	2
Wy2	Podstawy języka Python: zmienne, operatory, wyrażenia arytmetyczne.	2
Wy3	Podstawy języka Python: Instrukcje sterujące i warunkowe	2
Wy4	Programowanie proceduralne i obiektowe. Formatowanie wyników.	2
Wy5	Złożone typy danych języka Python. Operacje na plikach.	2
Wy6	Parsowanie i przetwarzanie danych z plików tekstowych.	2
Wy7	Binarna reprezentacja danych i błędy numeryczne. Podstawy metod numerycznych.	2
Wy8	Wybrane zagadnienia algebry liniowej w obliczeniach numerycznych.	2
Wy9	Wykorzystanie wybranych bibliotek języka Python do obliczeń numerycznych i przetwarzania dużych zbiorów danych.	2
Wy10	Automatyzacja tworzenia wykresów w języku Python.	2
Wy11	Wybrane zagadnienia grafiki komputerowej i obróbki obrazów.	2
Wy12	Dane wolumetryczne: reprezentacja, przetwarzanie i wizualizacja.	4
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Wy14	Kolokwium poprawkowe.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia laboratorium. Nauka poleceń	2

	powłoki systemu Linux.	
La2	Pierwsze skrypty w Pythonie: wyświetlenie napisu podanego przez użytkownika, skrypt wczytujący dane liczbowe i wykorzystujący operatory arytmetyczne (np. konwersja jednostek energii). Tryb interaktywny Pythona: obliczanie wyrażeń, typy danych.	2
La3	Zastosowanie instrukcji warunkowej: obliczanie pierwiastków równania kwadratowego. Zastosowanie pętli: obliczanie silni i sumy szeregu; drukowanie tabliczki mnożenia.	2
La4	Złożone typy danych Pythona. Operacje na danych tekstowych.	2
La5	Wykorzystanie złożonych typów danych do gromadzenia danych. Wykorzystanie list i słowników w praktycznych zastosowaniach.	2
La6	Zadania indywidualne z instrukcji sterujących, struktur danych, prostych obliczeń i formatowania wyników	2
La7	Operacje na plikach tekstowych: wczytywanie danych, formatowany zapis wyników	2
La8	Parsowanie wybranych formatów plików tekstowych	2
La9	Wykorzystanie modułu numpy Pythona: operacje na tablicach	2
La10	Zadania indywidualne z przetwarzania danych w plikach tekstowych	2
La11	Wykorzystanie biblioteki matplotlib Pythona do tworzenia wykresów	2
La12	Wykorzystanie bibliotek Pythona do różniczkowania, całkowania, interpolacji i aproksymacji danych numerycznych.	2
La13	Wizualizacja graficzna cząsteczek i danych wolumetrycznych	2
La14	Zadania indywidualne z metod numerycznych i wizualizacji	2
La15	Zadania indywidualne na poprawę oceny	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład z prezentacją multimedialną
 N2. tworzenie programów pod kierunkiem i z pomocą prowadzącego
 N3. samodzielne tworzenie programów na podstawie wcześniejszych przykładów
 N4. wykorzystanie gotowego oprogramowania w zadaniach praktycznych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W04	Kolokwium (oceniane w skali 30 punktów) Punkty Ocena poniżej 15,1 pkt 2,0 (niedostateczny) od 15,1 do 17,5 pkt 3,0 (dostateczny) od 17,6 do 20,0 pkt 3,5 (dostateczny+) od 20,1 do 22,5 pkt 4,0 (dobry) od 22,6 do 25 pkt 4,5 (dobry+) od 25,1 do 27,5 pkt 5,0 (bardzo dobry) od 27,6 do 30 pkt 5,5 (celujący)
F1 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U06	Sprawdziany z wiedzy pamięciowej („kartkówki”): max. 8 punktów
F2 (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U02	Zadanie indywidualne 1: max. 7 punktów
F3 (laboratorium)	PEK_U02 – PEK_U03	Zadanie indywidualne 2: max. 8 punktów
F4 (laboratorium)	PEK_U03 – PEK_U06	Zadanie indywidualne 3: max. 7 punktów

P (laboratorium)	PEK_U01 – PEK_U06	Ocena na podstawie sumy punktów ze sprawdzianów i zadań indywidualnych (F1+F2+F3+F4) Punkty Ocena poniżej 15,5 2,0 (niedostateczny) 15,5 - 18 3,0 (dostateczny) 18,5 - 21 3,5 (dostateczny+) 21,5 - 24 4,0 (dobry) 24,5 - 27 4,5 (dobry+) 27,5 - 30 5,0 (bardzo dobry) Ocena 5,5 przyznawana za min. 27,5 punktów, jeżeli w zadaniach indywidualnych wykazano się umiejętnościami wyraźnie większymi niż przedstawiane na zajęciach.
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] Wes McKinney , <i>Python w analizie danych : przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython</i> . Helion 2018, ISBN 9788328340817		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[2] Michael Dawson, <i>Python dla każdego: podstawy programowania</i> . Helion 2014, ISBN 9788324693580		
[3] Zed Shaw, <i>Python 3: proste wprowadzenie do fascynującego świata programowania</i> . Helion 2018, ISBN 9788328341418; ISBN 0134692888		
[4] S. Vugt. <i>Beginning the Linux Command Line</i> . Springer 2009, ISBN: 9781430218890 http://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4302-1890-6		
[5] Oficjalna dokumentacja Pythona: http://docs.python.org		
[6] Polska strona języka Python: https://pl.python.org/		
[7] A. B. Downey. <i>Python for Software Design: How to Think Like a Computer Scientist</i> . O'Reilly 2015, ISBN 1491939362; ISBN 9781491939369. https://greenteapress.com/wp/think-python-2e/		
[8] H. P. Langtangen. <i>A Primer on Scientific Programming with Python</i> . Springer 2011, ISBN: 9783642183652 https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-18366-9		
[9] Dokumentacja modułów numpy i scipy: http://docs.scipy.org/doc		
[10] Dokumentacja modułu matplotlib: http://matplotlib.org/contents.html		
[11] Dokumentacja innych wykorzystywanych bibliotek i programów: VTK: https://vtk.org/documentation/ VMD: https://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/current/ug/ GIMP: https://www.gimp.org/docs/ Inkscape: https://inkscape.org/learn/		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr inż. Paweł Kędzierski, pawel.kedzierski@pwr.wroc.pl		