

## KARTA KURSU

### Fizyka

Studia I stopnia  
2020/2021

Nazwa	Pakiety obliczeniowe
Nazwa w j. ang.	<i>Computational packages</i>

Koordynator	dr Dawid Nałęcz	Zespół dydaktyczny
		dr Dawid Nałęcz dr Grzegorz Stachowski
Punktacja ECTS*	2	

#### Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest przedstawienie studentom podstawowych pakietów obliczeniowych wykorzystywanych w zawodzie fizyka.

#### Warunki wstępne

Wiedza	Wiadomości z zakresu algebry liniowej, analizy matematycznej, w szczególności rachunku macierzowego.
Umiejętności	Średnio-zaawansowana obsługa komputera.
Kursy	Algebra dla fizyków, Analiza matematyczna w fizyce 1, Analiza matematyczna w fizyce 2, Podstawy programowania 1, Podstawy programowania 2, Sieciowe systemy operacyjne, Wstęp do Mechaniki Kwantowej.

## Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01: zna metodę naukową stosowaną w numerycznym opracowaniu danych fizycznych oraz rozumie znaczenie roli i wkładu postępu informatyki i fizyki w poznanie świata zna podstawowe rachunku macierzowego stosowanego w fizyce	K_W01 K_W04
	W02: ma pogłębioną wiedzę na temat podstawowych pakietów oprogramowania (np. Matlab, Scilab lub Python + Numpy/Jupyter). Wiedza ta pozwala na zastosowanie pakietów obliczeniowych w pracy naukowej	K_W05
	W03: zna prawne i etyczne aspekty zawodu fizyka, w szczególności prawne i etyczne aspekty związane z licencjami na oprogramowanie. Zna licencje GPL	K_W08
	W04: zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w pracowni komputerowej	K_W09
	W05: zna podstawy prawa autorskiego i zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej w odniesieniu do oprogramowania	K_W10

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01: potrafi stosować numeryczne metody obliczeniowe w badaniach fizycznych, w szczególności potrafi dokonywać analizy ilościowej wyników pomiarów oraz zaprezentować te wyniki oraz sformułować wnioski	K_U01 K_U03
	U02: biegle korzysta z pakietów obliczeniowych, w tym wbudowanego środowiska graficznego potrafi tworzyć opracowania graficzne i zastosować je do popularyzacji fizyki zarówno indywidualnie jak i w pracy zespołowej	K_U05
	U03: potrafi uczyć się samodzielnie wykorzystując różne źródła wiedzy do samodzielnego realizowania stawianych zadań, korzysta z różnych rodzajów źródeł informacji (takich jak podręczniki, manuale, zasoby internetowe)	K_U07 K_U09

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01: korzysta z różnych źródeł informacji w szczególności sieci internet w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie szybkość rozwoju technologii informatycznych wymaga konieczności kształcenia się przez całe życie	K_K01 K_K02
	K02: posiada umiejętność współpracy i działania w grupie studenckiej, potrafi kierować grupą	K_K03 K_K04
	K03: ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań	K_K04
	K04: wykazuje dbałość o postępowanie zgodne z etyką zawodową fizyka, respektuje postanowienie licencji oprogramowania	K_K05

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						30						

### Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są z wykorzystaniem wybranego pakietu pakietu obliczeniowego (np. Python + Numpy/Jupyter, Matlab, Scilab. Na początku każdego zajęcia przeprowadzony jest krótki wstęp teoretyczny dotyczący zagadnień realizowanych w dalszej części zajęć laboratoryjnych. Zajęcia prowadzone są w języku polskim.

### Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X			X					
W02					X			X					
W03					X			X					
W04					X			X					
W05					X			X					
U01					X	X							
U02					X	X							
U03					X	X							
K01						X		X					
K02					X		X						
K03					X	X		X					
K04						X		X					

Kryteria oceny	Zaliczenie może uzyskać student uczestniczący aktywnie w zajęciach, który wykonał wszystkie trzy prace zaliczeniowe.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

#### Część I – środowisko programistyczne

1. Zasady pracy w pracowni komputerowej. Przygotowanie środowiska pracy.  
Co to są naukowe pakiety obliczeniowe? Podstawy pracy w wybranym pakiecie.  
Gdzie znaleźć informacje ?
2. Rachunek wektorowy i macierzowy, proste obliczenia z wykorzystaniem wielomianów.  
Typowe wektory i macierze.  
Operacje na wektorach i macierzach.  
Wstęp do wizualizacji wyników symulacji numerycznych, generowanie prostych wykresów 2D.
3. Programowanie w wybranym pakiecie.  
Pętle, Instrukcja warunkowa, Inne rodzaje zmiennych  
Przykłady wektorów i macierzy
4. Funkcje i grafika.  
Przekazywanie parametrów.  
Wstrzymywanie funkcji.  
Okna graficzne.  
Wprowadzenie do funkcji graficznych
5. Tworzenie własnych plików skryptowych, prezentacja wyników.  
Praca zaliczeniowa I.

#### Część II

6. Generatory liczb pseudolosowych.  
Sposoby różniczkowania i całkowania numerycznego.  
Wstęp do Metod Monte Carlo.
7. Metody rozwiązywania równań nieliniowych,  
- samodzielne zaimplementowanie wybranej metody  
- rozwiązania „wbudowane”  
- optymalizacja kodu (Porównanie szybkości rozwiązań własnych i wbudowanych).
8. Diagonalizacja macierzy,  
- krok po kroku  
- metody (funkcje) wbudowane.
9. Układy równań nieliniowych,  
- samodzielne zaimplementowanie wybranej metody  
- rozwiązania „wbudowane”  
- optymalizacja kodu (Porównanie szybkości rozwiązań własnych i wbudowanych).
10. Metody numeryczne rozwiązywania równań ruchu mechaniki klasycznej.  
Praca zaliczeniowa II.

#### Część III

- 11 – 15 - Samodzielna (pod nadzorem prowadzącego) realizacja projektu  
- Numeryczne rozwiązanie wybranego zagadnienia własnego znanego ze Wstępu do Mechaniki Kwantowej.  
- Praca zaliczeniowa III.

### Wykaz literatury podstawowej

Brozi Andrzej, *Scilab w przykładach*, NAKOM 2007 lub  
McKinney Wes, *Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython*, Helion 2018 Wydanie II

## Wykaz literatury uzupełniającej

Scilab for very beginners: [https://www.scilab.org/sites/default/files/Scilab\\_beginners\\_0.pdf](https://www.scilab.org/sites/default/files/Scilab_beginners_0.pdf)  
lub <https://jupyter.org/>

## Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	0
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	0
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	20
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	0
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1ECTS=30h		2