


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Metody matematyczne bioinformatyki - analiza wektorowa		11.9.0039	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	Podstawowa
		specjalizacja	Podstawowa
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Waldemar Kłobus; prof. UG, dr hab. Wiesław Miklaszewski; prof. UG, dr hab. Adam Rutkowski; dr Anita Dąbrowska; dr Krzysztof Szczygielski; mgr Beata Zjawin; dr Adrian Kołodziejski; dr hab. Marcin Marciniak			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		7	
Wykład, Ćw. audytoryjne		Nakład pracy własnej studenta: wykład - ok. 100	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		godz. (4 pkt ECTS), ćwiczenia audytoryjne - ok. 75	
zajęcia w sali dydaktycznej		godz. (3 pkt ECTS)	
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 45 godz., Wykład: 45 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dyskusja</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład problemowy</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- egzamin pisemny testowy</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- „wejściówki” na wykładach</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

**Wykład:** 60% maksymalnej liczby punktów będzie można uzyskać z kilku (4-8 dokładna liczba zostanie określona na początku semestru) „wejściówek” przeprowadzonych w trakcie wykładów w czasie semestru. Pozostałe 40% uzyskuje się z egzaminu pisemnego przeprowadzonego w czasie sesji polegającego na rozwiązywaniu zadań. Skala ocen jest zgodna z kryteriami przyjętymi na UG.

**Ćwiczenia audytoryjne:** Odbędą się 4 krótkie sprawdziany w trakcie zajęć i jedno kolokwium końcowe. Za każdy sprawdzian można dostać 15% maksymalnej sumy punktów, a za kolokwium 40%. Warunkiem zaliczenia na ocenę dostateczną jest jednoczesne spełnienie następujących dwóch warunków:

1. uzyskanie przynajmniej połowy punktów z kolokwium (20% maksymalnej sumy punktów)
2. uzyskanie przynajmniej połowy maksymalnej liczby punktów łącznie za sprawdziany i kolokwium.

Sprawdzianów i kolokwium nie można poprawiać. W przypadku spełnienia warunku 1. i uzyskania sumy punktów w wymiarze przynajmniej 40% maksymalnej liczby punktów, ale mniej niż 50%, można przystąpić do zaliczenia ustnego na ocenę dostateczną. Skala ocen zgodna z kryteriami przyjętymi na UG.

### Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

zakładany efekt kształcenia	konwersatorium	kolokwium	sprawozdanie	egzamin pisemny	egzamin ustny
	Wiedza				
KW_02		x		x	x
KW_03		x		x	x
	Umiejętności				
KU_03		x		x	x
	Kompetencje				

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Metody matematyczne bioinformatyki – calculus

#### B. Wymagania wstępne

Znajomość rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej

### Cele kształcenia

Celem zajęć zapoznanie z narzędziami badania i analizy funkcji wielu zmiennej dostarczonymi przez algebrę liniową i rachunek różniczkowy oraz przedstawienie zastosowań tych narzędzi w analizie konkretnych zjawisk fizycznych i przyrodniczych.

### Treści programowe

1. Pojęcie przestrzeni wektorowej, przykłady, kombinacja liniowa wektorów, układy liniowo niezależne, bazy, wymiar przestrzeni liniowej, podprzestrzeń
2. Macierze, działania na macierzach i ich własności, rząd macierzy, wyznacznik z macierzy kwadratowej – rozwinięcie Laplace'a, operacje elementarne na wierszach i kolumnach, macierze nieosobliwe, macierz odwrotna i jej wyznaczenie
3. Układy równań liniowych wielu zmiennych, postać macierzowa, twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, metoda eliminacji Gaussa
4. Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych o wartościach rzeczywistych, gradient
5. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych
6. Iloczyn wektorowy w przestrzeni 3-wymiarowej i jego własności
7. Pola wektorowe i ich różniczkowanie, pola potencjalne, wyznaczanie potencjału, rotacja i dywergencja pola wektorowego, interpretacje fizyczne
8. Proste równania różniczkowe cząstkowe
9. Zastosowania w analizie układów fizycznych i przyrodniczych: równanie falowe, równanie transportu ciepła, modele populacyjne, zagadnienie dynamiki cieczy

### Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kołodziej, Analiza matematyczna, PWN, Warszawa 2009.</li> <li>• F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1969.</li> <li>• A.I. Kostrikin, Wstęp do algebry 2 Algebra liniowa PWN, Warszawa 2004.</li> <li>• W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986.</li> </ul> A.2. studiowana samodzielnie przez studenta <ul style="list-style-type: none"> <li>• P.G. Higgs, T.K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN</li> </ul>	
<b>Kierunkowe efekty uczenia się</b>  KW_02: Ma wiedzę z nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do zrozumienia podstaw funkcjonowania organizmów żywych KW_03: Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych i statystycznych pozwalającą na opis i modelowanie procesów i zjawisk biologicznych KU_03: Stosuje podstawowe metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych; posiada umiejętność podstawowej analizy danych w profesjonalnych bazach danych wykorzystywanych w bioinformatyce	<b>Wiedza</b>  Student zna: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie przestrzeni wektorowej i pojęcia z nim związane</li> <li>2. Zasady rachunku macierzowego</li> <li>3. Metody rozwiązywania układów równań liniowych</li> <li>4. Podstawowe pojęcia i metody rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych</li> <li>5. Metody rozwiązywania prostych równań różniczkowych cząstkowych</li> <li>6. Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych i algebry liniowej w prostych modelach fizycznych i przyrodniczych.</li> </ol>
	<b>Umiejętności</b>  Student potrafi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posługiwać się rachunkiem wektorowym i macierzowym</li> <li>2. Rozwiązywać układy równań liniowych różnymi metodami.</li> <li>3. Stosować metody rachunku różniczkowego wielu zmiennych do badania funkcji.</li> <li>4. Rozwiązywać proste równania różniczkowe zwyczajne cząstkowe</li> <li>5. Stosować rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych i algebrę liniową do opisu i analizy modeli fizycznych i przyrodniczych.</li> </ol>
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b>  -
<b>Kontakt</b>  waldemar.klobus@ug.edu.pl	