

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Metody matematyczne bioinformatyki - analiza wektorowa, PG_00193516						
Kierunek studiów	Bioinformatyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			7.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Waldemar Kłobus				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	45.0	0.0	0.0	0.0	90
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	90		0.0		85.0	175
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie z narzędziami badania i analizy funkcji wielu zmiennych dostarczanymi przez algebrę liniową i rachunek różniczkowy oraz przedstawienie zastosowań tych narzędzi w analizie konkretnych zjawisk fizycznych i przyrodniczych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[BIOINL3_U03] Stosuje metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych; posiada umiejętność analizy danych w profesjonalnych bazach danych wykorzystywanych w bioinformatyce</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student potrafi:</p> <p>Posługiwać się rachunkiem wektorowym i macierzowym</p> <p>Rozwiązywać układy równań liniowych różnymi metodami.</p> <p>Stosować metody rachunku różniczkowego wielu zmiennych do badania funkcji.</p> <p>Rozwiązywać proste równania różniczkowe cząstkowe</p> <p>Stosować rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych i algebrę liniową do opisu i analizy modeli fizycznych i przyrodniczych.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna</p> <p>[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny</p>
	<p>[BIOINL3_W03] Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych i statystycznych pozwalającą na opis i modelowanie procesów i zjawisk biologicznych</p>	<p>Student zna:</p> <p>Pojęcie przestrzeni wektorowej i pojęcia z nim związane</p> <p>Zasady rachunku macierzowego</p> <p>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</p> <p>Podstawowe pojęcia i metody rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych</p> <p>Metody rozwiązywania prostych równań różniczkowych cząstkowych</p> <p>Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych i algebry liniowej w prostych modelach fizycznych i przyrodniczych.</p>	<p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny</p> <p>[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna</p>
	<p>[BIOINL3_W02] Ma zaawansowaną wiedzę z nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do zrozumienia podstaw funkcjonowania organizmów żywych</p>	<p>Student zna:</p> <p>Pojęcie przestrzeni wektorowej i pojęcia z nim związane</p> <p>Zasady rachunku macierzowego</p> <p>Metody rozwiązywania układów równań liniowych</p> <p>Podstawowe pojęcia i metody rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych</p> <p>Metody rozwiązywania prostych równań różniczkowych cząstkowych</p> <p>Zastosowania rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych i algebry liniowej w prostych modelach fizycznych i przyrodniczych.</p>	<p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny</p> <p>[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna</p>
Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie przestrzeni wektorowej, przykłady, kombinacja liniowa wektorów, układy liniowo niezależne, bazy, wymiar przestrzeni liniowej, podprzestrzeń</li> <li>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 wyznaczanie</li> <li>3. Zagadnienie własne operatora liniowego; zastosowanie do opisu prostych liniowych modeli populacyjnych</li> <li>4. Układy równań liniowych wielu zmiennych, postać macierzowa, twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, metoda eliminacji Gaussa</li> <li>5. Pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych o wartościach rzeczywistych, gradient</li> <li>6. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych</li> <li>7. Iloczyn wektorowy w przestrzeni 3-wymiarowej i jego własności</li> <li>8. Pola wektorowe i ich różniczkowanie, pola potencjalne, wyznaczanie potencjału, rotacja i dywergencja pola wektorowego, interpretacje fizyczne</li> <li>9. Proste równania różniczkowe cząstkowe</li> <li>10. Zastosowania w analizie układów fizycznych i przyrodniczych: równanie falowe, równanie transportu ciepła, modele populacyjne, zagadnienie dynamiki cieczy</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	60.0%
	kolokwium	51.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):</p> <p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S.J. Colley, Vector Calculus, Prentice Hall / Pearson 2011.</li> <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> <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P.G. Higgs, T.K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN</li> </ul>
	Uzupełniająca lista lektur	n
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	n	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.