



**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>	
Matematyka obliczeniowa - profil biologiczny		11.3.0346	
<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	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	Podstawowa
		<b>specjalnościowy</b>	Podstawowa
		<b>specjalizacja</b>	Podstawowa
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Wiesław Miklaszewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h ćwiczeń w laboratorium komputerowym (realizacja projektów o profilu biologicznym) + praca własna	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2016/2017 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		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>- praca własna - przygotowanie się do zaliczenia</li> <li>- wykład</li> <li>- wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- ćwiczenia audytorijne - metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny)</li> <li>- ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej</li> <li>praca własna - przygotowanie sprawozdań</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Zaliczenie (zał)</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- zaliczenie wykładu - kolokwium</li> <li>zaliczenie laboratorium zaliczenie na podstawie sprawozdań z wybranych przez studentów projektów</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium - po ostatnim wykładzie.  
Zaliczenie laboratorium.  
Oczekuje się, że student jest stanie napisać skrypt w programie typu Python rozwiązujący wybrany przez studenta problem i opisać klarownie i wyczerpująco w sprawozdaniu otrzymane wyniki.  
Sprawozdanie napisane w systemie składu LaTeX nie może zawierać żadnych błędów merytorycznych i spełniać zasady tworzenia raportów naukowo-badawczych (układ, numeracja wzorów, cytowania, itp.).  
Student powinien umieć stworzyć notatnik programu typu Mathematica, zawierający jednocześnie opis i rozwiązanie wybranego przez studenta zagadnienia. Otrzymane wyniki muszą być poprawne, a ich opis jasny i klarowny.  
Oceniane są sprawozdanie i notatnik. Ocena finalna jest średnia tych ocen.  
Harmonogram rozliczania projektów 2016/17:  
do 11.10 – przydział I. problemu;  
do 21.11 – przedłożenie 1. wersji sprawozdania z rozwiązania I. problemu;  
do 22.11 – przydział II. problemu (tylko osobom, które przesyłały 1. wersję sprawozdania z rozwiązania I. problemu);  
najpóźniej tydzień po omówieniu 1. wersji – przedłożenie 2. wersji sprawozdania z rozwiązania I. problemu;  
najpóźniej tydzień po omówieniu 2. wersji – ewentualne przedłożenie 3. ostatecznej wersji sprawozdania z rozwiązania I. problemu;  
do 09.01 – przedłożenie 1. wersji sprawozdania z rozwiązania II. problemu;  
najpóźniej tydzień po omówieniu 1. wersji - przedłożenie 2. wersji sprawozdania z rozwiązania II. problemu;  
najpóźniej tydzień po omówieniu 2. wersji – ewentualne przedłożenie 3. ostatecznej wersji sprawozdania z rozwiązania II. problemu;

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

zakładany efekt kształcenia	Wykonanie obliczeń i sprawozdań		Kolokwium	mtd. dydak 4	mtd. dydak 5	mtd. dydak 6	mtd. dydak 7	mtd. dydak 8
Wiedza								
K_W02	+		+					
K_W03	+		+					
K_W04	+		+					
K_W07	+		+					
K_W08	+		+					
Umiejętności								
K_U01	+		+					
K_U02	+		+					
K_U05	+		+					
K_U06	+		+					
K_U07	+		+					
K_U08	+		+					

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Zaliczenie przedmiotów: Matematyka, Programowanie oraz Matematyka dyskretna i algebra liniowa.

**B. Wymagania wstępne**

Umiejętność programowania, znajomość podstaw algebry i analizy matematycznej, znajomość języka angielskiego, umożliwiająca studiowanie dokumentacji i „helpów”

**Cele kształcenia**

Opanowanie podstawowych algorytmów numerycznych i metodologii prowadzenia obliczeń komputerowych.  
Zapoznanie się z pakietami do obliczeń matematycznych (symbolicznych i numerycznych) typu Python i Mathematica.

<p>Wdrożenie studentów do realizacji projektów o charakterze biologicznym.</p>	
<p><b>Treści programowe</b></p> <p>Wprowadzenie do metod numerycznych, arytmetyka zmiennoprzecinkowa.                  Interpolacja wielomianowa, metoda krzywych giętych.                  Aproksymacja funkcji jednej zmiennej.                  Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych, metoda Newtona.                  Całkowanie numeryczne.                  Metody numeryczne algebry liniowej, układy równań liniowych, liniowe zadanie najmniejszych kwadratów, zagadnienie własne – LAPACK.                  Równania różniczkowe zwyczajne, metody różnicowe dla zagadnień początkowych.                  Optymalizacja liniowa i nieliniowa, algorytmy genetyczne.                  Metoda Monte Carlo i jej zastosowania.                  Środowiska do obliczeń numerycznych (typu Python, Mathematica).</p>	
<p><b>Wykaz literatury</b></p> <p>J. Stoer, R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Springer-Verlag, New York 2002.                  A. Kiełbasiński, H. Schwetlick, Numeryczna algebra liniowa, WNT, Warszawa 1992.                  G.H. Golub, C. F. van Loan, Matrix computation, J. Hopkins University Press, London 1989.                  D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT, Warszawa, 2006                  P. Deufhard, A. Hohmann, Numerical Analysis, Walter de Gruyter, Berlin 1995                  S. Bassi, Phytion for Bioinformatics, Chapman &amp; Hall/CRC 2010                  Ch. Dierbach, Introduction to Computer Science Using Python, Wiley 2013                  J. Kiusalaas, Numerical methods in engineering with Python 3, Cambridge University Press 2013                  M. L. Model, Bioinformatics Programming Using Python, O'Reilly 2010                  R. Grzymkowski, A. Kapusta, T. Kuboszek, D. Słota, Mathematica 6, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, 2008                  N. Boccara, Essentials of Mathematica, Springer, 2007                  B. Torrence, E. A. Torrence, The Student's Introduction to Mathematica, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009</p>	
<p><b>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</b></p> <p>K_W02 ma wiedzę z zakresu matematyki, biologii, chemii i fizyki w zakresie niezbędnym do opisu, interpretacji i modelowania podstawowych zjawisk i procesów biologicznych                  K_W03 ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, języków i paradygmatów programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania                  K_W04 zna podstawowe konstrukcje programistyczne oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania; zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów; zna podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje                  K_W07 zna podstawy analizy numerycznej, zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet do obliczeń symbolicznych, zna podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych                  K_W08 ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w naukach ścisłych i przyrodniczych                  K_U01 potrafi zastosować wiedzę matematyczną i informatyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z bioinformatyką                  K_U02 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie oraz przygotować udokumentowane opracowanie problemu                  K_U05 potrafi projektować wykorzystując podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych, analizować, pisać uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaje pakietów matematycznych,</li> <li>- interface'y i składnię poleceń środowisk programów typu Python i Mathematica,</li> <li>- zaimplementowane w tych środowiskach wybrane funkcje i procedury numeryczne, symboliczne oraz graficzne,</li> <li>- najczęściej występujące w zastosowaniach biologicznych rodzaje problemów numerycznych: interpolacja, aproksymacja, rozwiązywanie równań i układów równań liniowych oraz nieliniowych, całkowanie, zagadnienie własne, rozwiązywanie zagadnienia początkowego dla równań i układów równań zwyczajnych</li> <li>- zasady tworzenia raportów naukowo-badawczych (np. w systemie składu TeX/LaTeX).</li> </ul> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- używać środowisk programów typu Python i Mathematica jako zaawansowanych „kalkulatorów”,</li> <li>- zidentyfikować zadany problem numeryczny i użyć funkcji lub procedur dostarczanych przez programy typu Python lub Mathematica do jego rozwiązania,</li> <li>- stworzyć skrypt (m-file) implementujący konkretne zagadnienie numeryczne w środowisku programu typu Python i wykorzystujący jego możliwości graficzne,</li> <li>- napisać, wykorzystując zautomatyzowany system składu tekstu LaTeX, raport z wykonania wybranego projektu, związanego z zastosowaniami matematyki i informatyki w naukach przyrodniczych, a wymagającego użycia metod numerycznych i środowiska Matlab,</li> <li>- zbudować notatnik programu typu Mathematica, będący jednocześnie programem rozwiązującym wybrany problem i raportem z jego wykonania, wykorzystującym możliwości tekstowe, obliczeniowe (symboliczne i numeryczne) oraz graficzne tego środowiska.</li> </ul> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p>

<p>programistycznym</p> <p>K_U06 projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy; wykorzystuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych</p> <p>K_U07 posługuje się przyjętymi formatami reprezentacji różnego rodzaju danych stosownie do sytuacji, pamiętając o ich ograniczeniach</p> <p>K_U08 potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych</p>	
<b>Kontakt</b>  fizwm@univ.gda.pl	