

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Metody numeryczne	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Numerical methods	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Astronomiczny	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-AS-S1-E5-MNU	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy dla specjalności Astronomia na studiach I stopnia	
6.	Kierunek studiów astronomia	
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I stopień	
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3	
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład, 30 godzin+ćwiczenia 45 godzin	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Ryszarda Getko, dr	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Analiza matematyczna, statystyka matematyczna	
13.	Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami metod numerycznych oraz zdobycia umiejętności stosowania praktycznych metod numerycznych do zagadnień astronomicznych.	
14.	Zakładane efekty kształcenia Student potrafi oszacować błędy obserwacji astronomicznych. Student zna podstawowe praktyczne metody znajdowania miejsc zerowych dowolnych funkcji ciągłych i różniczkowalnych.	Symbole kierunkowych efektów kształcenia, K1_W03 K1_U02, K1_U04

	<p>Student zna metody numeryczne wyznaczania całek i różniczek oraz rozumie formuły wyznaczające błędy oszacowań.</p> <p>Student zna i rozumie metodykę numerycznego rozwiązywania r.r. zwyczajnych i ich układów.</p> <p>Student potrafi zlokalizować zera funkcji, wyznaczyć błędy przybliżeń. Potrafi również użyć tej metodyki do wyznaczania ekstremów funkcji.</p> <p>Student potrafi wyznaczać numerycznie całki i różniczki ze świadomością wyboru optymalnej metody do konkretnego zagadnienia praktycznego. Potrafi zastosować odpowiednią formułę do oszacowania błędów.</p> <p>Potrafi rozwiązać numerycznie niektóre typy równań różniczkowych cząstkowych.</p> <p>Potrafi ocenić przydatność stosowanych metod.</p>	K1_K01, K1_K05, K1_K06
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Teoria błędów pomiarowych: bezpośrednie jednakowo- i niejednakowo dokładne obserwacje. Prawo przenoszenia błędów. Pośrednie jednakowo- i niejednakowo dokładne obserwacje. Metoda najmniejszych kwadratów: regresja nieliniowa sprowadzalna i niesprowadzalna do przypadku liniowego, algorytmy rozwiązywania układu równań liniowych.</p> <p>Interpolacja Newtona, Bessela, Sterlinga, interpolacja odwrotna oraz interpolacja funkcjami sklejanymi. Algorytm interpolacyjny oparty na ilorazach różnicowych. Problem szacowania błędów interpolacji.</p> <p>Różniczkowanie numeryczne. Poszukiwanie pochodnej funkcji zadanej wzorem oraz tablicą wartości. Algorytm Richardsona. Szacowanie błędów.</p> <p>Całkowanie numeryczne wzorami Newtona-Cotesa, Gaussa, metodą Romberga, metodą adaptacyjną. Szacowanie błędów.</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne z warunkami początkowymi, metoda Rungego-Kutty rzędu IV. Równania różniczkowe zwyczajne z warunkami brzegowymi, metoda różnic skończonych. Numeryczne rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p>Rozwiązywanie numeryczne równań całkowych Fredholma rzędu I i II metodą sum skończonych.</p> <p>Równania różniczkowe cząstkowe, metoda siatek dla niektórych typów równań eliptycznych, hiperbolicznych i parabolicznych.</p> <p>Metody lokalizacji miejsc. Metody Sturm i wielopodziału. Poszukiwanie miejsc zerowych funkcji zerowych i ekstremów funkcji. Metody iteracyjne, metody siecznych, stycznych i kombinowana. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych metodą iteracyjną.</p>	
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <p>Kincaid, D., and Ward, C., <i>Analiza Numeryczna</i>, WNT, Warszawa, 2006.</p> <p>Fortuna, Z., Macukow, B., Wąsowski, J., <i>Metody Numeryczne</i>, WNT, Warszawa, 1999.</p> <p>Ralston: <i>Wstęp do analizy numerycznej</i>, PWN, Warszawa 1983 i później.</p> <p>Chapra, S.C., and Canale, R.P., <i>Numerical Methods for Engineers</i>, McGraw-Hill, New York, 2010.</p> <p>Kopchenova, N.V., and Maron, I.A., <i>Computational Mathematics. Worked Examples and Problems with Elements of Theory</i>, Mir Publishers, Moscow, 1975.</p>	

17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: egzamin ustny sprawdzający znajomość treści programowych wykładu seminarium: laboratorium: konwersatorium: inne: zaliczenie na podstawie pozytywnych sprawdzianów pisemnych oraz rozwiązywania zadań związanych z treścią wykładu w trakcie zajęć	
18.	Język wykładowy polski	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 45
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	30 10 25
	Suma godzin	140
	Liczba punktów ECTS	6

*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia