

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

| | |
|-----|--|
| 1. | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Metody numeryczne/Numerical methods |
| 2. | Dyscyplina astronomia |
| 3. | Język wykładowy polski |
| 4. | Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Astronomiczny |
| 5. | Kod przedmiotu/modułu 24-AS-S1-E5-MNU |
| 6. | Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy dla specjalności Astronomia na studiach I stopnia |
| 7. | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) astronomia |
| 8. | Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień |
| 9. | Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) III |
| 10. | Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy |
| 11. | Forma zajęć i liczba godzin wykład - 30 godzin, ćwiczenia laboratoryjne – 45 godzin Metody kształcenia/nauczania wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne |
| 12. | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Wojciech Szewczuk, dr |
| 13. | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość przynajmniej jednego języka programowania, Analiza matematyczna, Statystyka matematyczna |
| 14. | Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami metod numerycznych oraz zdobycie umiejętności stosowania praktycznych metod numerycznych do zagadnień astronomicznych. |
| 15. | Treści programowe Teoria błędów pomiarowych. Dokładność w obliczeniach numerycznych. Metoda najmniejszych kwadratów: regresja nieliniowa sprowadzalna oraz niesprowadzalna do przypadku liniowego. |

| | | |
|-----|--|---|
| | <p>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 Eulera, zastosowanie wzoru Taylora, metoda Rungego-Kutty rzędu IV, metoda adaptacyjna Rungego-Kutty-Fehlberga, metody wielokrokowe. Równania różniczkowe zwyczajne sztywne. Zagadnienie brzegowe: metoda strzałów, 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 zerowych i ekstremów funkcji. Metody iteracyjne, metody siecznych, stycznych i kombinowana. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych metodą iteracyjną.</p> | |
| 16. | <p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Student potrafi oszacować błędy obserwacji astronomicznych.</p> <p>Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych. Potrafi wybrać odpowiednią metodę do rozwiązania postawionego problemu.</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.</p> <p>Student zna i rozumie metodykę numerycznego rozwiązywania r.r. zwyczajnych i ich układów. Potrafi zastosować odpowiednią formułę do oszacowania błędów.</p> <p>Student potrafi rozwiązać numerycznie niektóre typy równań różniczkowych cząstkowych.</p> <p>Student potrafi ocenić przydatność stosowanych metod.</p> <p>Student potrafi rozwiązywać postawione problemy za pomocą narzędzi z bibliotek numerycznych.</p> | <p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: np.: K_W01^*, K_U05, K_K03</p> <p>$A1_W03,$</p> <p>$A1_U02, A1_U04, A1_U08,$</p> <p>$A1_K01, A1_K05, A1_K06$</p> |
| 17. | <p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</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., Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill, New York, 2010.</p> <p>W. H. Press, S. A. Teutolsky, W. T. Vetterling, and B. P. Flannery, „Numerical Recipes . . . ”</p> <p>Obsieger, B., Numerical Methods, vol. I-IV, 2011</p> | |
| 18. | <p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: np.</p> <ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny lub pisemny, - końcowa praca socjalna, - pisemna praca semestralna (indywidualna lub grupowa), - przygotowanie wystąpienia ustnego (indywidualnego lub grupowego), - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego) <p>wykład: egzamin ustny</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne: sprawdziany pisemne, rozwiązywanie zadań (pisanie programów)</p> | |
| 19. | <p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: np.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć, - praca kontrolna (końcowa), - pisemna praca semestralna (indywidualna lub grupowa), - wystąpienie ustne (indywidualne lub grupowe), - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego), - napisanie raportu z zajęć, - egzamin (pisemny lub ustny). <p>wykład: egzamin ustny sprawdzający znajomość treści wykładu i umiejętność ich zastosowania do rozwiązywania postawionych problemów</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne: kontrola obecności, ocena na podstawie ocen częściowych ze sprawdzianów pisemnych oraz rozwiązywania zadań (pisanie programów) związanych z treścią wykładu w trakcie zajęć</p> | |
| 20. | 20. Nakład pracy studenta/doktoranta | |
| | forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| | Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: | |
| | - wykład: | 30 |
| | - konwersatorium: | 45 |
| | - laboratorium: | |
| | - inne: | |
| | Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.: | |
| | - przygotowanie do zajęć: | 30 |
| | - opracowanie wyników: | 5 |
| | - czytanie wskazanej literatury: | 10 |
| | -przygotowanie prac/wystąpień/projektów: | |
| | - napisanie raportu z zajęć: | 20 |
| | - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: | |
| | Łączna liczba godzin | 140 |
| | Liczba punktów ECTS | 5 |

