

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Metody statystyczne w astronomii	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Statistical methods in Astronomy	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Astronomiczny	
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-AS-S2-E1-WS1	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Fakultatywny dla specjalności Astronomia na studiach II stopnia	
6.	Kierunek studiów astronomia	
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) II stopień	
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 1	
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy	
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład, 30 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, Rachunek Prawdopodobieństwa, Statystyka Matematyczna	
13.	Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z analizą regresyjną wielowymiarową, podstawami teorii szeregów czasowych, bayesowskim podejściem do analizy spektralnej oraz zdobyciem umiejętności stosowania praktycznych metod analizy danych astronomicznych	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>Student ma wiedzę ze statystycznej analizy danych, a w szczególności:</p> <p>Potrafi testować hipotezy o rozkładzie normalnym, przekształcać dane niegaussowskie do gaussowskich, sprawdzać istnienie obserwacji odstających.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia, np.: K_W01*, K_U05, K_K03</p> <p>K2_W03</p>

	<p>Zna metody generowania danych o zadanych rozkładach metodami bootstrap i Monte Carlo, potrafi na ich podstawie tworzyć przedziały ufności dla różnych parametrów rozkładów jak również wyznaczać błędy.</p> <p>Rozumie problemy wielowymiarowej regresji liniowej, potrafi wyznaczać parametry w modelach liniowych i nieliniowych, ich błędy, testować istotność parametrów, analizować reszty i dobrać optymalne zestawy zmiennych do modelu.</p> <p>Odróżnia najważniejsze rodzaje procesów stochastycznych, rozumie pojęcia stacjonarności i ergodyczności.</p> <p>Zna definicję szeregu czasowego, potrafi wyodrębnić z danych składowe deterministyczne. Zna metody poszukiwania okresowości w szeregach czasowych.</p> <p>Zna pojęcie łańcucha Markowa i potrafi generować łańcuch algorytmem Metropolis-Hastings. Rozumie wzór Bayesa i potrafi go zastosować do analizy spektralnej szeregów czasowych z parametrami wygenerowanymi algorytmem M-H.</p> <p>Ponadto:</p> <p>Student potrafi analizować i wizualizować próby losowe i szeregi czasowe.</p> <p>Porównuje stosowane metody i ocenia ich przydatność do celów praktycznych.</p> <p>Wyprowadza wnioski z przeprowadzonych analiz danych.</p> <p>Analizuje otrzymywane wyniki.</p>	<p>K2_U01, K2_U02</p> <p>K2_U04, K2_U05, K2_U10</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <ul style="list-style-type: none"> -Poszukiwanie obserwacji odstających dla danych o rozkładzie normalnym; -Transformacje danych do rozkładu normalnego; -Generowanie liczb pseudolosowych metodami Monte Carlo – metoda kwantylowa, metoda reprezentacji rozkładów, błędy i przedziały ufności; -Generowanie liczb metodą bootstrap – szacowanie błędów, przedziały ufności oparte na normalności i percentylach, przedziały ufności studentyzowane, testy permutacyjne; -Analiza regresyjna wielowymiarowa dla modeli liniowych – algorytmy doboru zmiennych do modelu, analiza wariacji, analiza błędów; -Procesy stochastyczne – stacjonarność, ergodyczność, podstawowe typy procesów: gaussowskie, poissonowskie, Markowa; -Szeregi czasowe – metody eliminacji trendu i sezonowości, metody poszukiwania okresowości: analiza korelacyjna i spektralna; -Łańcuchy Markowa – generowanie łańcuchów algorytmem Metropolis-Hastings; -Bayesowska analiza spektralna szeregu czasowego dla modelu jednookresowego, przykład modelowania dla miesięcznych liczb Wolfa; 	
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brockwell and Davies: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer, New York, 2002 2. Brillinger : Time Series Analysis: Data Analysis and Theory, Holt, Rinehart & Winston, New York 1981. 3. Gregory: Bayesian Logical Data Analysis for the Physical Sciences, Cambridge University Press, 	

	2005. 4. Kleibaum et al: Applied Regression Analysis and Rother Multivariable Methods, Duxbury Press, 1998. 5. Koronacki, Mielniczuk: Statystyka, WNT, Warszawa, 2001.	
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 praktycznej pracy dotyczącej analizy danych astronomicznych	
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
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	10 5 15 10
	Suma godzin	70
	Liczba punktów ECTS	3

*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