



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Metody opracowania obserwacji Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Astronomia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Astronomii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 04ASTS.120.02145.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Koordynator zajęć	Justyna Gołębiewska, Magdalena Polińska	
Prowadzący zajęcia	Justyna Gołębiewska, Magdalena Polińska	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami oraz zagadnieniami związanymi z procesem wykonywania i opracowywania pomiarów. Przedstawienie źródeł niepewności pomiarowych.
C2	Pokazanie podstawowych koncepcji rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz metod testowania hipotez statystycznych.
C3	Zapoznanie studentów z metodami propagacji błędów i metodami estymacji parametrów populacji.
C4	Wyjaśnienie metody najmniejszych kwadratów.

Wymagania wstępne

Kompetencje matematyczne uzyskane w poprzednich etapach kształcenia

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Rozumie konieczność opracowywania (wyrównywania) obserwacji, zna źródła niepewności pomiarowych.	AST_K1_W01, AST_K1_W05, AST_K1_W06	Egzamin pisemny
W2	Zna podstawowe koncepcje rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	AST_K1_W05, AST_K1_W07	Egzamin pisemny
W3	Zna podstawowe metody estymacji punktowej i przedziałowej wielkości losowych. Zna kryteria dobrego estymatora.	AST_K1_W05, AST_K1_W06	Egzamin pisemny
W4	Rozumie koncepcję wagi obserwacji, zna sposoby zrównoważania obserwacji niejednakowo dokładnych, opanował elementy teorii korelacji.	AST_K1_W05, AST_K1_W06	Egzamin pisemny
W5	Rozumie podstawy techniki propagacji - w szczególności zna prawo propagacji macierzy wariancji i kowariancji	AST_K1_W05, AST_K1_W06	Egzamin pisemny
W6	Rozumie istotę metody najmniejszych kwadratów,	AST_K1_W05, AST_K1_W06	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi dokonać opracowania prostej serii pomiarów, wyznaczyć niepewności pomiarowe, zna zasady zaokrąglania wartości uzyskanych w wyniku pomiarów.	AST_K1_U01, AST_K1_U02, AST_K1_U05, AST_K1_U06	Raport
U2	Potrafi wykonać proste testy hipotez statystycznych.	AST_K1_U01, AST_K1_U02, AST_K1_U05, AST_K1_U06	Kolokwium pisemne
U3	Potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów, opanował techniki wyrównywania obserwacji pośrednich i bezpośrednich.	AST_K1_U01, AST_K1_U02, AST_K1_U05, AST_K1_U06	Kolokwium pisemne
U4	Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem poznanej specjalistycznej terminologii i w sposób przystępny przedstawiać wyniki badań naukowych.	AST_K1_U04	Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	Potrafi krytycznie oceniać wyniki badań naukowych i jest gotów do upowszechniania tej umiejętności w społeczeństwie.	AST_K1_K01, AST_K1_K03, AST_K1_K04, AST_K1_K05	Raport
K2	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników badań i ich interpretacji.	AST_K1_K01, AST_K1_K03, AST_K1_K04, AST_K1_K05	Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pomiary wielkości fizycznych.	W1, U1, K1, K2	Wykład, Laboratorium
2.	Wyniki końcowe pomiarów, błędy pomiarowe, ocena niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, zaokrąglanie wyników i ich zapis. Statystyczna koncepcja rachunku wyrównawczego.	W1, W4, U1, K1, K2	Wykład, Laboratorium
3.	Prawdopodobieństwo ujęcie praktyczne i aksjomatyczne.	W2, U4, K1, K2	Wykład, Laboratorium
4.	Zmienna losowa. Parametry rozkładu zmiennej losowej	W3, U4, K1	Wykład, Laboratorium
5.	Przegląd ważniejszych rozkładów zmiennej losowej.	W2, U4	Wykład, Laboratorium
6.	Metody opisu próby statystycznej: wykresy słupkowe, histogramy i stereogramy. Statystyki z próby: wartości centralne, miary rozproszenia.	W2, W3, U4, K1, K2	Wykład, Laboratorium
7.	Metody estymacji punktowej: kryteria dobrego estymatora, metoda momentów, metoda największej wiarygodności.	W2, W3, U1	Wykład, Laboratorium
8.	Testowanie hipotez statystycznych: elementy testu statystycznego: obszar krytyczny, błędy I i II rodzaju. Przykłady testów parametrycznych: dla średniej, dla wariancji. Moc testu	W3, U2, K1, K2	Wykład, Laboratorium
9.	Podstawy techniki propagacji. Propagacja rozkładu prawdopodobieństwa, propagacja wartości średniej, wariancji i kowariancji	W5	Wykład, Laboratorium
10.	Metoda najmniejszych kwadratów (MNK), techniki bezpośredniego i pośredniego wyrównywania obserwacji.	W6, U3	Wykład, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Dyskusja
Laboratorium	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda projektu

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu pisemnego z wykładu jest zaliczenie ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego (ponad 50% punktów z odpowiedzi na pytania).
Laboratorium	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest otrzymanie pozytywnej oceny z raportu oraz uzyskanie 51% punktów z kolokwium pisemnego.

Literatura

Obowiązkowa

1. Skrypt dla studentów prof. Tadeusz Jopek: <http://www.astro.amu.edu.pl/~jopek/jopekTJ/Dydaktyka>
2. Kołłowska M., Kozak A: 2008 , O pomiarach fizycznych, Wydawnictwo Naukowe UAM

Dodatkowa

1. Szydlowski H.: 2001, Niepewności w pomiarach, Wydawnictwo Naukowe UAM
2. Brandt S.: 1999, Analiza danych, PWN, wyd. 2, Warszawa
3. Wall J.V., Jenkins C.R.: 2003, Practical Statistics for Astronomers, Cambridge U.P.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 145
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
AST_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści
AST_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do odpowiedniego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych w tym rozwijania dorobku zawodu oraz podtrzymywania etosu zawodu astronoma
AST_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
AST_K1_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do upowszechniania wiedzy astronomicznej w społeczeństwie
AST_K1_U01	Absolwent/ka potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do planowania i wykonywania badań i obserwacji dotyczących zagadnień poznawczych z zakresu astronomii i fizyki, przy użyciu właściwie dobranych metod i narzędzi
AST_K1_U02	Absolwent/ka potrafi formułować i rozwiązywać proste problemy badawcze, w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe
AST_K1_U04	Absolwent/ka potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii astronomicznej i fizycznej i w sposób przystępny przedstawić wyniki odkryć z dziedziny astronomii i fizyki, w tym w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych
AST_K1_U05	Absolwent/ka potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
AST_K1_U06	Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać fachowe informacje, dane astronomiczne i fizyczne, zna najważniejsze czasopisma naukowe z dziedziny astronomii i fizyki oraz astronomiczne bazy danych co pozwala na właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących wykorzystywanych do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów badawczych
AST_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie fizyczne podstawy zjawisk astronomicznych w zakresie niezbędnym do ich opisu, badania i zrozumienia
AST_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyki wyższej w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia i modelowania zjawisk oraz rozwiązywania problemów z zakresu astronomii i fizyki
AST_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie metody obliczeniowe, techniki informatyczne i wybrane profesjonalne pakiety oprogramowania stosowane do rozwiązywania problemów astronomicznych i fizycznych oraz opracowania i interpretacji współczesnych obserwacji astronomicznych
AST_K1_W07	Absolwent/ka zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, podstawowe uwarunkowania ekonomiczne, prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną w zakresie astronomii i fizyki w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony prawa autorskiego