

OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Metody opracowania obserwacji
2	Kod modułu kształcenia	04-A-MOO-60-1L
3	Rodzaj modułu kształcenia	obowiązkowy
4	Kierunek studiów	astronomia
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	I rok
7	Semestr	letni
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30 h w + 30 h lab
9	Liczba punktów ECTS	4
10	Prowadzący zajęcia	prof. UAM dr hab. Tadeusz Jopek, dr Magdalena Polińska
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia

Celem modułu jest osiągnięcie efektów wymienionych w formie tabeli w punkcie 3.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują)

3. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych dla modułu kształcenia i odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów:

Symbol efektów kształcenia	Po zakończeniu modułu (przedmiotu) i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów
EKMOO_01	Zna pojęcia: wielkości fizycznej, wymiaru i jednostki. Zna podstawowe elementy standardu SI: wszystkie jednostki podstawowe, niektóre jednostki pochodne, przedrostki wielkości małych i większych od jednostek podstawowych.	K_W19
EKMOO_02	Poznał zasady zaokrąglania liczb przybliżonych oraz wielkości uzyskanych w wyniku pomiarów.	K_U02
EKMOO_03	Rozumie konieczność opracowywania (wyrównywania) obserwacji, zna źródła niepewności pomiarowych	K_W17
EKMOO_04	Zna podstawowe koncepcje rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej: pojęcie prawdopodobieństwa, pojęcie zmiennej losowej, rozkładu prawdopodobieństwa, funkcji gęstości, dystrybuanty ...	K_W17
EKMOO_05	Potrafi dokonać opracowania prostej serii pomiarów jednowymiarowej zmiennej losowej, obliczyć wartość średnią, jej niepewność, potrafi zaplanować proste obserwacje astronomiczne	K_U02, K_U03, K_W20

EKMOO_06	Zna podstawowe metody estymacji punktowej i przedziałowej wielkości losowych. Zna kryteria dobrego estymatora.	K_U02, K_W17
EKMOO_07	Potrafi wykonać proste testy hipotez statystycznych: test dla wartości średniej, dla wariancji.	K_U02, K_W17
EKMOO_08	Rozumie koncepcję wagi obserwacji, zna sposoby zrównoważania obserwacji niejednakowo dokładnych, opanował elementy teorii korelacji.	K_W17
EKMOO_09	Rozumie podstawy techniki propagacji – w szczególności zna prawo propagacji macierzy wariancji i kowariancji	K_W17
EKMOO_10	Potrafi dokonać linearyzacji zależności między zmiennymi losowymi dla przypadku wielowymiarowego	K_W15
EKMOO_11	Rozumie istotę metody najmniejszych kwadratów, opanował techniki wyrównywania obserwacji pośrednich i bezpośrednich	K_U04
EKMOO_12	Potrafi dokonać dopasowania wielomianu do danych obserwacyjnych.	K_W12
EKMOO_13	Potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia położenia ciał niebieskich obserwowanych za pomocą kamery CCD.	K_U01, K_W07, K_W08, k_W09

4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia:		Metody opracowania obserwacji
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TKMOO_01	Wielkości fizyczne i ich miary, Międzynarodowy Układ Jednostek SI.	EKMOO_01
TKMOO_02	Pomiary wielkości fizycznych, model obserwacji. Statystyczna koncepcja rachunku wyrównawczego (opracowania pomiarów).	EKMOO_3
TKMOO_03	Opracowanie obserwacji: niepewności, błędy obserwacji, ocena niepewności (metoda A i B). Ocena niepewności w pomiarach pośrednich – przypadek pomiarów nieskorelowanych i sk1.orelowanych	EKMOO_02, EKMOO_05
TKMOO_04	Wyniki końcowe, obliczanie niepewności końcowej, zaokrąglanie wyników i ich zapis.	EKMOO_01, EKMOO_02
TKMOO_05	Linearyzacja funkcji: przypadek jednowymiarowy i wielowymiarowy, notacja macierzowa.	EKMOO_10
TKMOO_06	Prawdopodobieństwo ujęcie praktyczne i aksjomatyczne. Prawdopodobieństwo sumy zdarzeń, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń.	EKMOO_04
TKMOO_07	Zmienna losowa, funkcje rozkładu: dystrybuanta, funkcja gęstości. Rozkłady wielowymiarowe, rozkłady brzegowe, warunkowe, niezależność zmiennych losowych, korelacja.	EKMOO_04, EKMOO_08
TKMOO_08	Parametry rozkładu zmiennej losowej: wartość oczekiwana, wariancja, kowariancja, momenty statystyczne. Modalna, mediana, kwantyle.	EKMOO_04
TKMOO_09	Dygresje: odwracanie dystrybuanty. nierówność Czebyszewa, prawo wielkich liczb, funkcja charakterystyczna.	EKMOO_09, EKMOO_03, EKMOO_04
TKMOO_10	Przegląd ważniejszych rozkładów jednowymiarowych: rozkłady Bernoulliego: dwumianowy, geometryczny, wielomianowy; rozkład hipergeometryczny, Poissona, jednostajny, normalny, t- studenta, F Fischera-Snedecora, chi-kwadrat.	EKMOO_04

TKMOO_11	Rozkład normalny wielowymiarowy: elipsy, elipsoidy i hiperelipsoidy stałego prawdopodobieństwa – sposoby obliczania prawdopodobieństw.	EKMOO_04
TKMOO_12	Metody opisu próby statystycznej: wykresy słupkowe, histogramy i stereogramy. Statystyki z próby: wartości centralne, miary rozproszenia.	EKMOO_05
TKMOO_13	Metody estymacji punktowej: kryteria dobrego estymatora, metoda momentów, metoda największej wiarygodności	EKMOO_06
TKMOO_14	Estymacja przedziałowa: przedział ufności dla wartości średniej, dla wariancji.	EKMOO_06
TKMOO_15	Testowanie hipotez statystycznych: elementy testu statystycznego: obszar krytyczny, błędy I i II rodzaju. Przykłady testów parametrycznych: dla średniej, dla wariancji. Moc testu.	EKMOO_07
TKMOO_16	Podstawy techniki propagacji. Propagacja rozkładu prawdopodobieństwa, propagacja wartości średniej, wariancji i kowariancji. Propagacja dla przypadku funkcji liniowych w formalizmie macierzowym – propagacja w przypadku blokowych wektorów losowych.	EKMOO_09
TKMOO_17	Metoda najmniejszych kwadratów (MNK), techniki bezpośredniego i pośredniego wyrównywania obserwacji. Notacja macierzowa: liniowe równania warunkowe, warunek najmniejszych kwadratów, równania normalne. Obserwacje niejednakowo dokładne, macierz wag – obserwacje zrównoważone. Oszacowanie precyzji rezultatów wyrównania MNK.	EKMOO_08, EKMOO_11
TKMOO_18	Dopasowanie wielomianów do punktów pomiarowych. Zastosowanie MNK do wyznaczania położenia ciał niebieskich obserwowanych za pomocą kamery CCD.	EKMOO_12, EKMOO_13

5. Zalecana literatura

1. Jopek T., Notatki dla studentów:

http://www.astro.amu.edu.pl/~jopek/JopekTJ/Dydaktyka/MMOO/2009-10/metody_opracowania.html

2. Szydłowski H.: 2001, Niepewności w pomiarach, Wydawnictwo Naukowe UAM

3. Brandt S.: 1999, Analiza danych, PWN, wyd. 2, Warszawa

4. Mikhail E.M., Ackermann F.: 1976, Observations and Least Squares, IEP---Dun Donnelley, Harper & Row, Publishers

5. Fisz M.: 1967, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, wyd. 4, PWN, Warszawa

6. Hellwig Z.: 1998, Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, PWN, wyd. 13, Warszawa,

6. Wall J.V., Jenkins C.R.: 2003, Practical Statistics for Astronomers, Cambridge U.P.

6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania b-learningu (edukacji zdalnej)

nie przewiduje się

7. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.

Materiały będą udostępniane przez prowadzących zajęcia.

III. Informacje dodatkowe

1. Odniesienie efektów kształcenia i treści kształcenia do sposobów prowadzenia zajęć i metod oceniania:

Nazwa modułu (przedmiotu):		Metody opracowania obserwacji	
Symbol efektu kształcenia dla modułu	Symbol treści kształcenia realizowanych w trakcie zajęć	Sposoby prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów kształcenia	Metody oceniania stopnia osiągnięcia założonego efektu kształcenia*
EKMOO_01	TKMOO_01, TKMOO_04,	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_02	TKMOO_03, TKMOO_04	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_03	TKMOO_02, TKMOO_09	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_04	TKMOO_06, TKMOO_08, TKMOO_10, TKMOO_11	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_05	TKMOO_03, TKMOO_12	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_06	TKMOO_13, TKMOO_14	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_07	TKMOO_15	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_08	TKMOO_07, TKMOO_17	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_09	TKMOO_09, TKMOO_16	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_10	TKMOO_05	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_11	TKMOO_17	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_12	TKMOO_18	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe,	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin
EKMOO_13	TKMOO_18	Wykład oraz ćwiczenia rachunkowe	F- praca domowa P- kolokwium częściowe, egzamin

*

Proszę uwzględnić zarówno oceny formujące(F) jak i podsumowujące(P)

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących ocenie osiągnięcia opisanych efektów kształcenia.

2. Obciążenie pracą studenta (punkty ECTS):

Nazwa modułu (przedmiotu):	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (lekcyjnych) na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	60
Praca własna studenta – praca domowa	30
Praca własna studenta - egzamin	20
SUMA GODZIN	110
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	4

Praca własna studenta – przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu,...

3. Sumaryczne wskaźniki ilościowe

a) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich **4**

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe **2**

4. Kryteria oceniania

Zasady oceniania i kontroli obecności zostaną podane przez prowadzących zajęcia na początku semestru.