

OPIS MODUŁ KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Wykład monograficzny: małe ciała Układu Słonecznego
2	Kod modułu kształcenia	04-MCUS60-WM
3	Rodzaj modułu kształcenia	obowiązkowy
4	Kierunek studiów	astronomia
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	trzeci
7	Semestr	letni
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30 h w.
9	Liczba punktów ECTS	5
10	Prowadzący zajęcia	prof. UAM Piotr A. Dybczyński
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia: **studenci, którzy wybiorą ten wykład zapoznają się z historią i współczesnością badań fizyki i dynamiki populacji małych ciał Układu Słonecznego, szczególnie komet, planetoid, planet karłowatych i obiektów transneptunowych.**

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

brak

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 potrafi:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów
MCUS_01	Zna historię badań komet od zarania dziejów do współczesności	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_02	Posiada podstawową wiedzę o dynamice i fizyce komet	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_03	Potrafi omówić najważniejsze populacje małych ciał Układu Słonecznego	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_04	Zna historię odkryć i badań planetoid od odkrycia pierwszej z nich do współczesności	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_05	Posiada podstawową wiedzę o dynamice i fizyce planetoid	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_06	Zna historię odkryć i badań obiektów transneptunowych od	K_W09, K_W11,

	odkrycia pierwszego z nich do współczesności	K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_07	Posiada podstawową wiedzę o dynamice i fizyce obiektów transneptunowych	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_08	Zna historię odkryć i badań obiektów zbliżających się do Ziemi od odkrycia pierwszego z nich do współczesności	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_09	Posiada podstawową wiedzę o dynamice i fizyce obiektów zbliżających się do Ziemi oraz o zagrożeniach z ich strony	K_W24, K_K04, K_K05, K_K_06, K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_10	Zna historię i współczesność badań meteoroidów	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_11	Posiada podstawową wiedzę o zjawisku meteoru, o meteoroidach i meteoroidach	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_12	Potrafi omówić przebieg i najważniejsze wyniki misji kosmicznych do małych ciał Układu Słonecznego	K_W09, K_W11, K_W13, K_U07, K_U08,
MCUS_13	Zna i potrafi omówić najważniejsze techniki obserwacyjne małych ciał Układu Słonecznego	K_W07, K_W08, K_W09

4. Treści kształcenia:

Nazwa modułu kształcenia: wykład monograficzny: małe ciała Układu Słonecznego		
Symbol treści kształcenia	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu
TK_01	Podsystemy małych ciał w Układzie Słonecznym.	MCUS_03
TK_02	Pochodzenie i natura komet, od zarania dziejów do ok. 1950.	MCUS_01, MCUS_02
TK_03	Kometa Halley'a (historia, dynamika, fizyka, misje).	MCUS_01, MCUS_02, MCUS_12
TK_04	Planetoidy - historia odkryć.	MCUS_04
TK_05	Astrometria komet i planetoid, wyznaczanie orbit.	MCUS_13
TK_06	Planetoidy: różne typy obserwacji, fizyka planetoid, grupy i rodziny, planetoidy nietypowe, planetoidy a komety (bez NEO's).	MCUS_05, MCUS_12, MCUS_13
TK_07	Teoria Oorta pochodzenia komet, od 1950 do dziś.	MCUS_01, MCUS_02
TK_08	Dysk Kuipera, obserwacje, podsystemy, związki z kometami i planetoidami, Centaury.	MCUS_06, MCUS_07, MCUS_12, MCUS_13
TK_09	Fizyka komet, dane obserwacyjne, scenariusze ewolucyjne, "end-states".	MCUS_12, MCUS_13
TK_10	NEO's : wykrywanie, obserwacje, zagrożenia, scenariusze i konsekwencje, systemy wczesnego ostrzegania.	MCUS_04, MCUS_08, MCUS_09, MCUS_10, MCUS_12, MCUS_13
TK_11	Dynamika komet w obłoku Oorta: perturbacje galaktyczne i gwiazdowe.	MCUS_01, MCUS_02

TK_12	Dynamika małych ciał w układzie planetarnym, równania ruchu, metody obliczeniowe.	MCUS_02, MCUS_05, MCUS_07, MCUS_08, MCUS_09
TK_13	Meteory, meteoroidy, meteoryty.	MCUS_10, MCUS_11, MCUS_13

5. Zalecana literatura:

- Na pracowni studenckiej w OA proszę zajrzeć do katalogu /home/COMMON/teksty...
- Bailey, Clube, Napier, 1990, "The Origin of Comets", Pergamon Press,
- Michel C. Festou, H. Uwe Keller, and Harold A. Weaver (editors), 2005, COMETS II, The University of Arizona Press.
- Barucci M.A., Boehnhardt H., Cruikshank D.P., Morbidelli A., The Solar System Beyond Neptune, The University of Arizona Press, 2008
- Yeomans, 1999, "Komety", Prószyński i ska.,
- Lazzaro, Ferraz-Mello, Fernandez (editors), 2006, Asteroids, Comets, Meteors, materiały z IAU Symposium Nr 229, Cambridge Univ. Press
- Fernandez, 2005, "Comets", Springer,
- Burnham, 2000, "Great Comets", Cambridge Univ. Press,
- Crovisier i Encrenaz, 2000, "Comet Science", Cambridge Univ. Press
- Kowal, 1996, Asteroids, John Wiley & Sons
- B.Hurnik i H.Hurnik, 2005, "Materia kosmiczna na Ziemi, jej źródła i ewolucja", Wyd. naukowe UAM,
- Rettig i Hahn(redaktorzy),1994, "Completing the inventory of the Solar System", Astronomical Society of the pacific conference series, vol.107.
- Beatty,Colins-Petersen,Chaikin (redaktorzy), 1999, "The New Solar System", Cambridge Univ. Press
- Schulz, 2002, "Trans-neptunian objects", Astronomy and Astrophysics Review,vol.11, no. 4
- Huebner (redaktor), 1990, "Physics and Chemistry of Comets" , Springer-Verlag
- Botke W.F. ,Celino A., Paolicchi P., Binzel R.P. (editors), 2003, ASTEROIDS III, The University of Arizona Press.

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): wykład monograficzny: małe ciała Układu Słonecznego			
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*

MCUS_01	TK_02, TK_03, TK_07, TK_11, TK_02,	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_02	TK_02, TK_03	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_03	TK_01	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_04	TK_04, TK_10	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_05	TK_06, TK_12	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_06	TK_08	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_07	TK_08, TK_12	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_08	TK_10, TK_12	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_09	TK_10, TK_12	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_10	TK_10, TK_13	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_11	TK_13	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_12	TK_03, TK_06, TK_08, TK_09, TK_10	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny
MCUS_13	TK_05, TK_06, TK_08, TK_09, TK_10, TK_13	wykład + materiały + zagadnienia do pracy własnej	F - pytania i dyskusja podczas wykładu, P - egzamin pisemny

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

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

Zestaw zagadnień egzaminacyjnych:

1. Historia odkrywania planetoid, przykłady typowych i nietypowych planetoid.
2. Główny pas planetoid: rozkład przestrzenny, rodziny, rozkłady elementów orbity, luki Kirkwooda, rezonanse i współmierności.
3. Współczesne techniki obserwacji pozycji i parametrów fizycznych planetoid. Metody wyznaczania jasności, barwy, kształtu, temperatury i albeda.
4. Klasyfikacja planetoid ze względu na ich parametry fizyczne i dynamiczne.
5. Planetoidy zbliżające się do Ziemi: wykrywanie, podział na grupy, ewolucja dynamiczna i pochodzenie.
6. Powiązania planetoid z kometami, obiekty "pośrednie".
7. Historyczne teorie pochodzenia komet.
8. Pozycyjne obserwacje komet i planetoid, porównanie z obserwacjami gwiazd, sposoby opracowania, dokładności.
9. Opowiedz o kilku słynnych kometach.

10. Różnice i podobieństwa pomiędzy kometami i planetoidami, obiekty "pośrednie" fizycznie i dynamicznie.
11. Rozwój poglądów na naturę i pochodzenie komet od czasów babilońskich do Laplace'a i Lagrange'a włącznie.
12. Krytyka poglądów Laplace'a na pochodzenie komet, prace van Woerkoma.
13. Teoria Lyttletona pochodzenia międzygwiazdowego komet.
14. Podstawowe problemy teorii kometarnych przed rokiem 1950: pochodzenie krótkookresowych i długookresowych, rozkład $1/a$, wychwyty planetarne, rozpady, czas życia.
15. Teoria Oorta pierwotnego obłoku kometarnego - omów podstawowe tezy pracy z 1950 roku.
16. Rozwój poglądów na pochodzenie komet od 1950 do dziś.
17. Problem komet międzygwiazdowych.
18. Ruch komet w zewnętrznym obłoku Oorta: perturbacje gwiazdowe i galaktyczne.
19. Komety Halleya, historia, badania orbitalne i fizyczne.
20. Wyznaczanie orbity małego ciała: podstawowe metody, główne trudności.
21. Zjawisko meteoru, techniki obserwacyjne, wyniki.
22. Meteoryty, trochę historii, badania fizyczne i klasyfikacje.
23. Podstawowe cechy poszczególnych typów meteorytów.
24. Związki materii meteorytowej z planetoidami i kometami.
25. Dysk Kuipera, struktura i podpopulacje, historia odkryć, interpretacje i związki z problemem pochodzenia komet.
26. Fizyka komet w świetle najnowszych badań.
27. Komety "muskające Słońce", dane obserwacyjne, rodziny, interpretacje.
28. Obiekty zbliżające się do Ziemi, zagrożenia, systemy wczesnego ostrzegania, charakterystyka skutków kolizji.
29. Misje kosmiczne do komet.
30. Historyczne i współczesne klasyfikacje komet, znaczenie stałej Tisseranda.
31. Dynamika małego ciała w układzie planetarnym: równania ruchu, różne rodzaje perturbacji.
32. Roje meteorów i ich związki z kometami.

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	30
Praca własna studenta - praca z materiałami i zagadnieniami do własnego opracowania	40
Praca własna studenta - przygotowanie do zajęć	20
Praca własna studenta - przygotowanie do egzaminu	35
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	5

* 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 **5**

b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe 0

4. Kryteria oceniania

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