

OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

I. Informacje ogólne:

1	Nazwa modułu kształcenia	Mechanika klasyczna i relatywistyczna
2	Kod modułu kształcenia	04-A-MKR-60-2Z
3	Rodzaj modułu kształcenia	obowiązkowy
4	Kierunek studiów	astronomia
5	Poziom studiów	I stopień
6	Rok studiów	drugi
7	Semestr	zimowy
8	Rodzaje zajęć i liczba godzin	30 h wykl. + 30 h ćwic
9	Liczba punktów ECTS	5
10	Prowadzący zajęcia	dr Jarosław W. Klos, dr Sławomir Mamica
11	Język wykładowy	polski

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia

Główny celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawami mechaniki w ujęciu klasycznym (tj. przy założeniu nieskończonej prędkości oddziaływań i przy operowaniu czasem niezależnym od wyboru układu odniesienia) z zastosowaniem formalizmu Lagrange'a i Hamiltona (tzn. w sposób uwzględniający obecność więzów ruchu poprzez odpowiedni wybór współrzędnych uogólnionych). Kolejnym celem, realizowanym w obrębie modułu, jest opanowanie podstaw szczególnej teorii względności.

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

- opanowane podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, a w szczególności umiejętności: wyznaczania pochodnych zupełnych i cząstkowych funkcji wielu zmiennych, obliczania całek nieoznaczonych i oznaczonych funkcji jednej zmiennej, rozwiązywania linowych równań różniczkowych ze stałymi współczynnikami
- znajomość podstaw rachunku wektorowego: operowanie pojęciami iloczynu skalarnego i wektorowego, umiejętność zapisu iloczynu skalarnego i wektorowego w układzie kartezjańskim
- znajomość postaw mechaniki w zakresie kursu fizyki na pierwszym roku studiów (moduł 04-ASTR1FIZI60-1Z)

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 [#]
MKR_01	Określić więzy, ilość stopni swobody, dobrać współrzędne uogólnione oraz znaleźć funkcję Lagrange'a wyrażoną we współrzędnych uogólnionych dla układu dynamicznego poddanego więzom ruchu.	K_W01, K_W06, K_U01
MKR_02	Wyznaczyć równania ruchu dla układu dynamicznego opisanego znaną funkcją Lagrange'a.	K_W15
MKR_03	Scałkować równanie ruchu dla układu linowego o jednym stopniu swobody ze stałymi współczynnikami przy zadanych warunkach początkowych.	K_W18
MKR_04	Wyznaczyć potencjał efektywny, znaleźć na jego podstawie położenie równowagi oraz wyznaczyć trajektorię ruchu w przybliżeniu małych drgań.	K_W15
MKR_05	Sformułować zasadę najmniejszego (ekstremalnego) działania w mechanice, a następnie, w oparciu o tę zasadę, wyprowadzić równania Lagrange'a II'go rodzaju.	K_W15, K_U07
MKR_06	Wymienić i uzasadnić własności funkcji Lagrange'a.	K_W15
MKR_07	Wykazać, iż zasady zachowania: (i) pędu, (ii) momentu pędu i (iii) energii są konsekwencją niezmienniczości funkcji Lagrange'a względem: (i) translacji, (ii) obrotów i (iii) upływu czasu.	K_W01, K_W15
MKR_08	Wymienić prawa Keplera i udowodnić je w oparciu o formalizm mechaniki klasycznej. Omówić zagadnienie ruchu dwóch ciał.	K_W13, K_U06, K_U01
MKR_09	Wyprowadzić równania Hamiltona korzystając z przekształcenia Legendre'a i zasady najmniejszego działania.	K_W15
MKR_10	Wykazać niezmienniczość prędkości światła względem transformacji Lorentza, a następnie wyjaśnić relatywistyczne efekty: dylatacja czasu i kontrakcja długości oraz relatywistyczne prawo dodawania prędkości jako konsekwencje niezmienniczości prędkości światła.	K_W01, K_W15, K_U06

4. Treści kształcenia

Nazwa modułu kształcenia: Mechanika klasyczna i relatywistyczna		
Symbol treści kształcenia*	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu [#]
TK_01	Zasada najmniejszego działania w mechanice	MKR_05, MKR_06 MKR_09
TK_02	Opis dynamiki układów w oparciu o formalizm Lagrange'a.	MKR_01, MKR_02, MKR_03, MKR_04, MKR_05, MKR_06, MKR_07, MKR_08
TK_03	Zasady zachowania – twierdzenie Noether	MKR_07
TK_04	Własności ruch w potencjale sferycznie symetrycznym (ze szczególnym uwzględnieniem potencjału: $U(r) \sim 1/r$).	MKR_08
TK_05	Formalizm Hamiltona	MKR_09
TK_06	Elementy szczególnej teorii względności	MKR_10

5. Zalecana literatura

Literatura podstawowa:

- 1) L.D. Landau, E.M. Lifszyc, „Mechanika klasyczna” (PWN, Warszawa 2006)

Literatura rozszerzona

- 1) John R. Taylor, „Mechanika klasyczna” tom 1. i 2 (PWN, Warszawa 2012)
- 2) W. Rubinowicz, W. Królikowski, ”Mechanika teoretyczna” (PWN, Warszawa 1998)
- 3) K. Stefański, „Wstęp do mechaniki klasycznej” (PWN, Warszawa 1999)

6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania e-learningu:

Brak

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): Mechanika klasyczna i relatywistyczna			
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 ^{&}
MKR_01	TK_02	ćwiczenia rachunkowe	kolokwium końcowe (P)
MKR_02	TK_02	ćwiczenia rachunkowe	kolokwium końcowe (P)

MKR_03	TK_02	ćwiczenia rachunkowe	kolokwium końcowe (P)
MKR_04	TK_02	wykład	egzamin pisemny (P)
MKR_05	TK_01, TK_02	wykład	egzamin pisemny (P)
MKR_06	TK_01, TK_02	wykład	egzamin pisemny (P)
MKR_07	TK_03, TK_02	wykład	egzamin pisemny (P)
MKR_08	TK_04, TK_02	wykład	egzamin pisemny (P)
MKR_09	TK_05, TK_01	wykład	egzamin pisemny (P)
MKR_10	TK_06	wykład, ćwiczenia rachunkowe	kolokwium końcowe (P)

2. Przewidywane obciążenie pracą studenta (punkty ECTS)

Nazwa modułu (przedmiotu): Mechanika klasyczna i relatywistyczna	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem	60
Praca własna – rozwiązywanie zadań rachunkowych	25
Przygotowanie do wykładu	10
Przygotowanie do kolokwium końcowego	15
Przygotowanie do egzaminu	15
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA MODUŁU (PRZEDMIOTU)	5

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.