

# Opis poszczególnych przedmiotów (Sylabus)

## Fizyka techniczna, studia pierwszego stopnia

**Nazwa Przedmiotu: Mechanika teoretyczna**

**Kod przedmiotu:**

**Typ przedmiotu: obowiązkowy**

**Poziom przedmiotu:**

**rok studiów, semestr: drugi, semestr IV**

**Liczba punktów ECTS: 8**

**Metody nauczania: 30 godz. wykład, 30 godz. ćwiczenia**

**Język wykładowy: polski**

**Imię i nazwisko wykładowcy: dr hab. Anna Snakowska**

**Wymagania wstępne:**

znajomość treści wykładanych na *Mechanice klasycznej* w ramach kursu *Podstawy fizyki*, a także na *Analizie matematycznej* i innych wykładach z matematyki.

**Cele przedmiotu (efekty kształcenia i kompetencji):** pogłębienie wiedzy z zakresu mechaniki, ze szczególnym zwróceniem uwagi na wprowadzenie nowych sposobów opisu układu fizycznego poprzez formalizm Lagrange'a, Hamiltona i zasady wariacyjne.

LP.	Wykład Treści merytoryczne przedmiotu	LICZBA GODZIN
I	<b>Kinematyka:</b> wielkości opisujące ruch w różnych układach współrzędnych i różnych układach odniesienia, ruch względny, ruch w układzie nieinercyjnym na przykładzie ruchu na obracającej się Ziemi, opis układu wielu punktów materialnych w przestrzeni konfiguracyjnej	6
II	<b>Dynamika –opis układu przy pomocy praw Newtona:</b> prawa dynamiki i prawo grawitacji Newtona, prawa zachowania, siły i pola sił zachowawczych, siły centralne, opis ruchu w układzie nieinercyjnym, ruch w układzie środka masy, prawa dynamiki dla ruchu obrotowego bryły sztywnej, tensor momentu bezwładności, twierdzenie o wiriale	10
III	<b>Podstawy mechaniki relatywistycznej:</b> czasoprzestrzeń, transformacja Lorentza, przestrzeń zdarzeń, czterowektor prędkości, przyspieszenia, pędu, siły, prawa dynamiki, prawo zachowanie energii-pędu	4
IV	<b>Opis ruchu w obecności więzów:</b> zasada d'Alemberta, zasada prac wirtualnych, równania Lagrange'a I i II rodzaju, przestrzeń fazowa i formalizm kanoniczny Hamiltona, zasada najmniejszego działania Hamiltona i Jacobiego, rachunek wariacyjny, lagrangian, twierdzenie Noether	10
	<b>Razem godzin wykładu</b>	<b>30</b>

	<b>Ćwiczenia</b> Treści merytoryczne	
<b>I</b>	<b>Kinematyka</b> – obliczanie składowych prędkości i przyspieszenia w różnych układach, wyznaczanie toru ruchu.	4
<b>II</b>	<b>Dynamika</b> – całkowanie równań ruchu w układzie inercyjnym i nieinercyjnym, ruch w polu sił centralnych, ruch w polu grawitacyjnym i elektromagnetycznym, drgania punktu materialnego i układów o kilku stopniach swobody, ruch bryły sztywnej.	10
<b>III</b>	<b>Kinematyka i dynamika relatywistyczna</b> – obliczanie efektów STW: skrócenie Lorentza, skrócenie długości, dylatacja czasu, czas własny i czas życia cząstki, paradoksy STW, czterowektory siły i pędu.	7
<b>IV</b>	<b>Ruch w obecności więzów</b> –praktyczne stosowanie zasady d’Alemberta, równań Lagrange’a I i II rodzaju, zasad wariacyjnych.	9
	<b>Razem godzin ćwiczeń</b>	<b>30</b>

**Metody oceny:** Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest aktywny udział w zajęciach oraz pozytywne wyniki z prac pisemnych (dwa kolokwia i kartkówki) przeprowadzonych w czasie semestru. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń i ocena pozytywna z egzaminu. Egzamin składa się z dwóch części – pisemnej o charakterze testu, badającej znajomość podstawowych praw i wielkości pola elektromagnetycznego i części ustnej. Warunkiem dopuszczenia studenta do części ustnej jest uzyskanie przynajmniej połowy poprawnych odpowiedzi z części pisemnej. Studenci, którzy zaliczą ćwiczenia na ocenę co najmniej dobrą i napiszą część pisemną egzaminu na co najmniej ocenę dobrą mogą być zwolnieni z części ustnej egzaminu. Uzyskanie oceny bardzo dobrej z egzaminu wymaga jednak przystąpienia także do części ustnej egzaminu.

### Spis zalecanych lektur:

1. G. Białkowski, *Mechanika klasyczna*, PWN
2. W. Rubinowicz, W. Królikowski, *Mechanika teoretyczna*, PWN,
3. L. Landau, E. Lifszyc, *Krótki kurs fizyki teoretycznej*, t.I, PWN,
- 3.A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, *Wstęp do Fizyki t.I*, PWN,
4. C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, *Mechanika*, PWN,
5. H. Goldstein, *Classical Mechanics*, Addison-Wesley,
6. A. Hennel i współautorzy, *Zadania i problemy z fizyki*, , PWN,
7. J. Araminowicz, *Zbiór zadań z fizyki*, PWN,
8. *Zadania z fizyki teoretycznej*, praca zbiorowa pod red. Grieczko

/podpis prowadzącego/

/podpis Kierownika Zakładu/