



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Mechanika punktu, bryły i cząstki		13.2.0124	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Piotr Bojarski; mgr Maciej Grzegorzczak; mgr Patryk Kamiński; prof. dr hab. Stanisław Pogorzelski; prof. UG, dr hab. Aleksander Kubicki; dr Anna Synak			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		6	
Wykład, Ćw. audytoryjne		Udział w wykładzie - 45 godzin	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		Przygotowanie się do egzaminu – 60 godzin	
zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w ćwiczeniach audytoryjnych – 30 godzin	
<b>Liczba godzin</b>		Przygotowanie się do ćwiczeń – 30 godzin	
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 45 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Rozwiązywanie zadań		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- egzamin ustny	
		- ćwiczenia:	
		- 2 kolokwia	
		- 3 kartkówki	
		- aktywność na zajęciach	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- kolokwium	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

Egzamin składa się z zagadnień wymienione w treściach programowych wykładu, 20-25 pytań testowych i 3-5 pytań otwartych oraz części ustnej.  
Kolokwia obejmują stopień opanowania danej części materiału obowiązującego na ćwiczeniach – 5 zadań otwartych.  
Kartkówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach w formie pisemnej -1 zadanie, 2 zagadnienia (do 10 minut).  
Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne formy sprawdzenia wiedzy studentów.  
Jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium z całego materiału obejmującego ćwiczenia wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).

### Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia

#### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

##### A. Wymagania formalne

Pozytywne przejście przez procedurę rekrutacyjną na kierunek „Fizyka medyczna”.

Wiedza z fizyki i matematyki, biologii na poziomie szkoły średniej.

##### B. Wymagania wstępne

Pozytywne przejście przez procedurę rekrutacyjną na kierunek „Fizyka medyczna”.

Wiedza z fizyki i matematyki, biologii na poziomie szkoły średniej.

#### Cele kształcenia

Poznanie na poziomie akademickim podstawowego działu fizyki-mechaniki klasycznej ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku medycznym. Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych - czyli medycyny, chemii, biologii.

#### Treści programowe

Problematyka wykładu:

##### 1. Wstęp:

Rola fizyki w rozumieniu otaczającego świata.

Fizyka a inne nauki.

Rodzaje oddziaływań w fizyce.

Rozwój poglądów na budowę materii.

Układy jednostek.

Cele badań fizycznych.

Pomiary wielkości fizycznych i ich błędy.

Metody badawcze w fizyce, rola modeli w opisie zjawisk fizycznych.

##### 2. Rachunek wektorowy. Wielkości wektorowe w fizyce.

##### 3. Kinematyka.

Punkt materialny, układy odniesienia.

Przykłady równania toru i równania ruchu.

Droga, prędkość i przyspieszenie w różnych rodzajach ruchu.

Ruch po okręgu. Rzut pionowy, poziomy i ukośny.

Kinematyka ciała doskonale sztywnego.

##### 4. Dynamika.

Zasada bezwładności, masa, siła.

Układy inercjalne i nieinercjalne.

Zasady dynamiki Newtona.

Tarcie.

Opis ruchu człowieka.

Ruch po okręgu; przykłady siły dośrodkowej.

Transformacje Galileusza.

Zasada zachowania pędu, moment pędu.

Praca, moc, energia; zasada zachowania energii. Siły zachowawcze.

Zderzenia sprężyste i prawa zachowania w nich.

Dynamika ruchu obrotowego ciała doskonale sztywnego.

Moment bezwładności bryły sztywnej.

Równania Eulera.

Sprężystość ciał stałych - prawo Hooke'a.

5. Grawitacja i prawo powszechnego ciążenia.  
Jednorodne oraz kulisto-symetryczne pole grawitacyjne  
Prawa Keplera.
6. Drgania i ruch falowy:  
Ruch drgający harmoniczny  
Składanie drgań harmonicznych  
Drgania gasnące  
Drgania wymuszone  
Rezonans, dudnienia.
7. Podstawy szczególnej teorii względności.  
Problem prędkości światła i doświadczenie Michelsona.  
Zdarzenia elementarne i ich współrzędne czasoprzestrzenne  
Transformacje Lorentza oraz ich przybliżenie nierelatywistyczne.  
Dylatacja czasu, kontrakcja długości, czas własny.  
"Paradoks bliźniaków".  
Elementy dynamiki relatywistycznej – relatywistyczny pęd i energia,  
Relatywistyczny defekt masy.

### Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” Tom I i II, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. A. Wróblewski, J. Zakrzewski, „Wstęp do fizyki”, PWN, Warszawa 1984.
3. B. Jaworski, A. Dietłaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew, „Kurs fizyki”, Tom I, PWN Warszawa 1984.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:

Pozycje 1-3 z p A1 oraz

- J. Orear, „Fizyka”, Tom 1, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979.  
J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, PWN, 1974.  
A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1974.  
A. Hennel, W. Szuszkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1993.  
J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, „Zbiór zadań z fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984.  
H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna”, PWN, 1997.  
K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański, „Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni”, cz.2. Scripta, 2000.  
C. Malinowska-Adamska, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 1993.

Literatura uzupełniająca

- 1.A. McCormick, A. Elliot, „Health Physics”, Cambridge University Press, 2001.
- 2.M. Hollins, „Medical Physics”, 1990.
- 3.M. C. Cedrik, Zadania z fizyki, PWN, 1975.
- 4.A. V. Heuvelen, Physics, HCP, 1986.
- 5.R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, „Feynmana wykłady z fizyki”, Tom I cz.1, PWN, 2011/2012.
- 6.R. Splinter, „Physics in medicine and biology”, CRC Press, 2010.
- 7.P. Davidovits, „Physics in Biology and Medicine”, Academic Press, 2008.
- 8.E. Karaśkiewicz, „Zarys teorii wektorów i tensorów”, PWN, 1976.

### Efekty kształcenia

#### (obszarowe i kierunkowe)

K\_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata

K\_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych

K\_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego

### Wiedza

Student zna:

- podstawowe prawa fizyki oraz podstawy teoretyczne z działu mechanika klasyczna.
- rolę doświadczenia i obserwacji oraz koncepcję dokładności pomiarowych;
- podstawowe pojęcia mechaniki jak np.: układ odniesienia, prędkość, przyspieszenie, siła, pęd, moment pędu, moment siły, energia kinetyczna i potencjalna itp.;
- prawa dynamiki ruchu postępowego i obrotowego;
- zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu;
- podstawy teorii grawitacji Newtona.
- pojęcie siły bezwładności, ruch w nieinercjalnych układach odniesienia;
- warunki równowagi ciał;
- prawa ruchu w polach centralnych, w tym prawa Keplera;

- prawo Hooke'a, pojęcie energii potencjalnej sprężystości;
- i stosuje prawa ruchu harmonicznego (oscylatory harmoniczne);
- podstawowe prawa i zjawiska związane z ruchem obrotowym bryły sztywnej;
- granice mechaniki klasycznej i jej uogólnienie w szczególnej teorii względności;

#### Umiejętności

Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie;

Potrafi:

- używać podstawowych jednostek pomiaru wielkości fizycznych;
  - tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń;
  - rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym niż szkolny
- posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym, stosując poznane prawa i zasady fizyki;
- posługiwać się rachunkiem wektorowym;
  - weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki;
  - posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji;
  - dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.;

#### Kompetencje społeczne (postawy)

Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia)

Student powinien wdrożyć się do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania.

Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego formułowania wypowiedzi.

Powinien mieć świadomość, że prawa i zasady fizyki określają przebieg zjawisk wokół nas.

Znajomość podstaw zagadnień fizycznych, obejmująca zakres realizowanego materiału, pozwala na rozwiązywanie problemów technicznych, diagnostykę czy też samodzielną pracę naukową, przygotowuje do samodzielnej analizy problemu, zrozumienia i rozwiązania go z zastosowaniem poznanych praw fizycznych i metod obliczeniowych.

Student otrzymuje niezbędną znajomość fizycznych podstaw działania sprzętu medycznego stosowanego w diagnostyce lekarskiej oraz różnych rodzajach terapii.

#### Kontakt

fizpb@ug.edu.pl