



**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>	
Pracownia fizyczna - mechanika z termodynamiką		13.2.0241	
<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	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Anna Synak; Karolina Baranowska; dr Justyna Barzowska; mgr Karolina Sudyk; dr Justyna Strankowska; mgr Patryk Kamiński; dr Sebastian Mahlik; dr Sławomir Werbowy; dr Karol Szczodrowski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3 Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 45 godzin Przygotowanie do zajęć – 30 godzin Konsultacje z prowadzącymi – 15 godzin	
Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. laboratoryjne: 45 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 letni			
<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>	
Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wejściówki</li> <li>- odpowiedzi ustne</li> <li>- sprawozdania</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<p>Wejściówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach laboratoryjnych w formie pisemnej- 10-15minut. Przystąpienie do wykonywania ćwiczenia jest możliwe po zdaniu teorii.</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje po pozytywnym zaliczeniu teorii i sprawozdań wszystkich ćwiczeń.</p> <p>Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne formy sprawdzenia wiedzy studentów wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).</p>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>			
A. Wymagania formalne			

Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów.

## B. Wymagania wstępne

### Cele kształcenia

Poznanie na poziomie akademickim podstawowych działów fizyki: mechanika ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku. Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych – czyli medycyny, chemii, biologii.

### Treści programowe

Mechanika:

- m-1 rezonans akustyczny
- m-2 wyznaczenie momentu bezwładności bryły sztywnej wahadła Oberbecka
- m-3 wyznaczenie względnego współczynnika lepkości cieczy za pomocą lepkościomierza Oswalda
- m-4 doświadczenie Stokesa
- m-5 wyznaczenie modułu Younga metodą strzałki ugięcia
- m-7 badanie zależności współczynnika lepkości od temperatury
- m-8 prędkość przepływu powietrza
- m-9 wahadło rewersyjne
- m-12 wyznaczenie modułu sztywności drutu metodą dynamiczną
- m-14 wyznaczenie momentu bezwładności wahadła Maxwella
- m-16 pomiar przyspieszenia ziemskiego przy pomocy spadkownicy Atwooda
- m-17 dokładne ważenie ciał
- m-18 wyznaczenie momentu bezwładności rotatora silnika i tarczy żyroskopu
- m-20 wyznaczenie progu słyszalności oraz krzywych izofonicznych

### Wykaz literatury

A.1. wykorzystywana podczas zajęć:

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

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:

Pozycje 1-3 z p.A1 oraz

1. J. Orear, „Fizyka”, Tom I, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979.
2. J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, PWN, 1974.
3. 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.
4. J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, „Zbiór zadań z fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984.
5. H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna”, PWN, 1997.
6. T. Dryński, „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”, t. 1-4, PWN 1980
7. K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański, „Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni”, Scripta, 2000.
8. C. Malinowska-Adamska, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 1993.
9. John R. Taylor, „Wstęp do analizy błędów pomiarowych”, PWN, 1995.
10. M. Suffczyński, „Elektrodynamika”, PWN 1965.
11. J. D. Jackson, „Elektrodynamika klasyczna”, PWN 1982.
12. T. Morawski, W. Gwarek, „Pola i fale elektromagnetyczne”, Podręczniki Akademickie, Elektronika Informatyka Tele-komunikacja 2006.
13. E. Koziej, B. Sochoń, „Elektrotechnika i elektronika”, PWN Warszawa 1982.

B. 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”, 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.

### Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K\_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych

### Wiedza

Student zna:  
podstawowe prawa fizyki oraz podstawy teoretyczne z działu mechaniki klasycznej.  
rolę doświadczenia i obserwacji oraz koncepcję dokładności pomiarowych;

<p>przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_W03 wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny lub chemiczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar</p> <p>K_U02 posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości stosowanych w fizyce i chemii; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe</p> <p>K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K08 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy</p>	<p>podstawowe pojęcia mechaniki jak np.: układ odniesienia, prędkość, przyspieszenie, siła, pęd, moment pędu, moment siły, energia kinetyczna i potencjalna itp.;</p> <p>prawa dynamiki ruchu postępowego i obrotowego;</p> <p>zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu;</p> <p>podstawy teorii grawitacji Newtona.</p> <p>pojęcie siły bezwładności, ruch w nieinercjalnych układach odniesienia;</p> <p>warunki równowagi ciał;</p> <p>prawa ruchu w polach centralnych, w tym prawa Keplera;</p> <p>prawo Hooke'a, pojęcie energii potencjalnej sprężystości;</p> <p>i stosuje prawa ruchu harmonicznego (oscylatory harmoniczne);</p> <p>podstawowe prawa i zjawiska związane z ruchem obrotowym bryły sztywnej;</p> <p>granice mechaniki klasycznej i jej uogólnienie w szczególnej teorii względności;</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie.</p> <p>Potrafi:</p> <p>tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu prognozowania zdarzeń;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki;</li> <li>• posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji;</li> <li>• planować i wykonać doświadczenie; opracować i zaprezentować wyniki eksperymentu oraz umieć ocenić ich wiarygodność;</li> <li>• przy pomocy narzędzi komputerowych przedstawiać wyniki pomiarów w formie wykresów, wykonywać różnego rodzaju operacje matematyczne na danych pomiarowych (np.: regresja);</li> <li>• posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi.</li> </ul>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>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.</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>A.Synak@ug.edu.pl</p>	