



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu  
Fizyka [S1TOZ1>FIZ2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

| Wykład    | Laboratorium       | Inne (np. online) |
|-----------|--------------------|-------------------|
| 0         | 30                 | 0                 |
| Ćwiczenia | Projekty/seminaria |                   |
| 0         | 0                  |                   |

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Tomasz Buchwald  
tomasz.buchwald@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1. Student posiada wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do zrozumienia i opisu podstawowych zagadnień związanych z fizyką klasyczną. 2. Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej. 3. Student potrafi pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł literatury, internetu i innych źródeł. Potrafi korzystać ze wzorów, tabel i obliczeń technicznych. 4. Student rozumie konieczność poszerzenia swoich kompetencji oraz posiada gotowość do podjęcia współpracy w zespole.

### Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z praktycznym zastosowaniem wiedzy z fizyki klasycznej. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności przeprowadzania eksperymentów, analizy danych, wysuwania wniosków oraz przygotowania sprawozdań. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy, korzystania z literatury i innych źródeł. 4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. posiada wiedzę z matematyki pozwalającą wykorzystywać metody matematyczne do wykonywania

analizy wyników i błędów pomiarów [k\_w01].

2. ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki klasycznej obejmującej zagadnienia z mechaniki, elektromagnetyzmu i optyki niezbędną do zrozumienia zjawisk i przemian występujących w procesach technologicznych oraz środowiskowych [k\_w02].

3. ma wiedzę z fizyki niezbędną do opisu pojęć, koncepcji i zasad technologii obiegu zamkniętego oraz charakterystyki powiązań i zależności między jej elementami składowymi [k\_w03].

4. zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy [k\_w28].

Umiejętności:

1. potrafi pozyskiwać dane eksperymentalne z obszaru fizyki klasycznej; dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie [k\_u01].

2. potrafi wykonywać pomiary oraz analizować wyniki i formułować na tej podstawie wnioski [k\_u03].

3. posiada zdolność samodzielnego zdobywania wiedzy i kształcenia się w obszarze fizyki klasycznej, potrafi czytać ze zrozumieniem, prowadzić analizy, syntezy, podsumowania [k\_u04].

3. poprawnie wykorzystuje w dyskusji i właściwie posługuje się nomenklaturą i terminologią z zakresu fizyki klasycznej [k\_u05].

4. potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole [k\_u08].

5. potrafi opracować samodzielny lub zespołowy raport z wykonanych badań eksperymentalnych [k\_u15].

Kompetencje społeczne:

1. w każdej sytuacji zachowuje się profesjonalnie, postępuje zgodnie z zasadami moralnymi i zasadami etyki zawodowej [k\_k01].

2. efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role; obiektywnie ocenia efekty pracy własnej i członków zespołu [k\_k02].

3. samodzielnie ustala i realizuje powierzony mu plan działania, określając priorytety służące jego realizacji, krytycznie ocenia stopień zaawansowania w realizacji powierzonego zadania [k\_k03].

4. obiektywnie ocenia poziom swojej wiedzy oraz umiejętności, rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych adekwatnie do zmieniających się uwarunkowań społecznych oraz postępu nauki [k\_k05].

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena przygotowania do laboratorium jest weryfikowana na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej (10-15 minutowego kolokwium) na początku stacjonarnych lub zdalnych zajęć z zakresu treści wykonywanego eksperymentu. Ocena wiedzy i umiejętności wykonywania doświadczenia w trakcie zajęć. Ocena wiedzy i umiejętności wykonania sprawozdania na podstawie wyników uzyskanych w trakcie zajęć. Na ocenę końcową mają wpływ wszystkie oceny cząstkowe (przygotowanie teoretyczne, umiejętności eksperymentalne, umiejętności wykonania sprawozdania). Student uzyskuje zaliczenie przedmiotu po uzyskaniu wszystkich ocen na ocenę minimum 3,0.

## Treści programowe

Eksperymenty fizyczne wykonywane będą na podstawie wiedzy z fizyki klasycznej (mechaniki, optyki i elektromagnetyzmu) uzyskanej na wykładzie. Do każdego ćwiczenia przygotowany jest wstęp teoretyczny, omówiony przebieg ćwiczenia oraz sposób przygotowania sprawozdania. W treści programowej występuje: analiza wyników i błędów, metoda regresji liniowej, rozkład normalny, średnia, odchylenie standardowe średniej, obliczanie błędów złożonych, zaokrąglanie wyników, wykonywanie wykresów.

## Tematyka zajęć

W trakcie semestru student wykonuje 6-7 ćwiczeń spośród 24 zestawów ćwiczeniowych o tematyce z różnych działów fizyki takich jak:

1. mechanika (wyznaczenie momentu bezwładności, modułu sztywności, modułu Younga, współczynnika tarcia, współczynnika rozszerzalności liniowej, współczynnika lepkości),

2. ruch drgający (wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadeł matematycznego i fizycznego, badanie wahadeł torsyjnych),

3. ruch falowy (wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu),

4. elektromagnetyzm (badanie termopary, wyznaczenie pętli histerezy ferromagnetyka, siły elektrodynamicznej, siły Lorenza, przewodnictwa elektrycznego przewodników i półprzewodników, badanie transformatora, wyznaczenie pojemności kondensatora),
5. Optyka (badanie zjawiska fotoelektrycznego, wyznaczenie współczynnika załamania światła, ogniskowych soczewek, widm optycznych, badanie dyfrakcji i interferencji światła, wyznaczenie skuteczności świetlnej źródeł światła)

Zagadnienia związane z opracowywaniem wyników pomiarowych: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe średniej, rozkład normalny, wyznaczanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, metoda regresji liniowej, graficzne przedstawienie wyników pomiarowych.

### Metody dydaktyczne

Omówienie sposobu wykonywania eksperymentu oraz metod analizy wyników na tablicy. Przeprowadzenia pomiarów przez studenta w grupie dwuosobowej z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego. Omawianie indywidualnie ze studentem sposobu wykonywania pomiarów oraz sprawozdania. Dyskusja nt. przeprowadzonej analizy oraz treści zawartej w sprawozdaniu.

### Literatura

Podstawowa

1. S. Szuba, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki, t. 1-5, PWN 2014.
3. W. Moebis, S.J. Ling, J. Sanny, Fizyka dla szkół wyższych, t. 1-3, OpenStax, <https://openstax.pl/pl>.

Uzupełniająca

1. K. Łapsa, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
2. H. Szydłowski, Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 50     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 38     | 1,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 12     | 0,50 |