**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka 2

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Adam Kisiel, prof. PW / dr hab. Daniel Kikoła

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1050-MA000-LSP-0353

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

godziny kontaktowe – 75 h; w tym
obecność na wykładach – 30 h
obecność na laboratoriach – 45 h
przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h
zapoznanie się z literaturą – 15 h
konsultacje – 5 h
przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie – 20 h
Łączny nakład pracy studenta wynosi 130 h co odpowiada 4 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

obecność na wykładach – 30 h
obecność na laboratoriach – 45 h
konsultacje – 5 h
Razem 80 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

obecność na laboratoriach – 45 h
przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h
Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka 1

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z dziedziny fizyki. W pierwszej kolejności poznaje się układy wielu ciał, czyli termodynamikę w połączeniu z podstawowymi pojęciami fizyki statystycznej. Następnie wprowadzona zostaje optyka jako przykład zagadnienia rozchodzenia się promieniowania elektromagnetycznego. Omawiana jest zasada działania lasera. W ostatniej części zajęć wprowadzone zostają elementy fizyki mikroświata i fizyki kwantowej, w tym fizyki jądrowej, fizyki cząstek elementarnych oraz fizyki ciała stałego, w tym podstaw fizycznych zjawiska półprzewodnictwa.
Szczególną uwagę zwraca się na nierozerwalny związek wiedzy fizycznej z badaniami empirycznymi oraz metodą naukową. Wprowadza się pojęcie niepewności pomiaru oraz podkreśla znaczenie empirycznego testowania hipotez. Wiedza jest podbudowana praktycznymi umiejętnościami rozwiązywania problemów fizycznych nabywanymi podczas ćwiczeń.
Po ukończeniu kursu studenci powinni znać podstawowe prawa przyrody dotyczące układów wielu ciał (termodynamikę, fizykę statystyczną) oraz mikroświata (fizyka kwantowa, fizyka jądrowa, fizyka cząstek elementarnych). Poprzez udział w ćwiczeniach rachunkowych studenci powinni posiąść umiejętność:
1. identyfikacja i ilościowa ocena efektów fizycznych, teoretycznych i numerycznych prowadzących do powstawania niepewności pomiarowych
2. posługiwania się metodami statystycznymi do poprawnej interpretacji danych doświadczalnych i oceny niepewności
3. Rozwiązywanie praktycznych problemów fizycznych przy użyciu poznanych praw fizyki

**Treści kształcenia:**

1. termodynamika fenomenologiczna
2. molekularno-kinetyczna teoria gazów
3. elementy fizyki statystycznej
4. optyka geometryczna
5. optyka falowa
6. elementy optyki kwantowej
7. wprowadzenie do fizyki współczesnej
8. mechanika kwantowa
9. atom wodoru
10. elementy fizyki ciała stałego
11. silne oddziaływania
12. modele jądra i reakcji jądrowych
13. promieniotwórczość
14. cząstki elementarne
15. energetyka konwencjonalna i jądrowa

**Metody oceny:**

W trakcie trwania przedmiotu Fizyka 2 prowadzone są również ćwiczenia rachunkowe (30 godzin). Warunkiem zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach, oraz uzyskanie odpowiedniej liczby punktów uzyskiwanych za aktywność na ćwiczeniach oraz poprzez zaliczenie kolokwiów z rozwiązywania zadań. W czasie semestru odbędą się co najmniej dwa kolokwia rachunkowe.
Podstawą zaliczenia przedmiotu jest egzamin ustny z całości materiału przedmiotów Fizyka I oraz Fizyka II, przeprowadzany w trakcie sesji egzaminacyjnej po semestrze, w którym prowadzony jest przedmiot Fizyka II. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie kolokwiów z przedmiotu Fizyka I oraz zaliczenie ćwiczeń rachunkowych. W trakcie wykładu Fizyka II przeprowadzane są także dwa kolokwia. Pierwsze kolokwium odbywa się po 9 wykładach (po omówieniu zagadnień z termodynamiki, optyki i wstępu do fizyki współczesnej), drugie kolokwium odbywa się na ostatnich zajęciach (obejmuje elementy fizyki kwantowej oraz fizyki jądrowej). Termin przeprowadzenia kolokwium jest ogłaszany najpóźniej na poprzedzającym je wykładzie oraz na stronie internetowej przedmiotu. Uzyskanie min. 50% punktów (w sumie) z obu kolokwiów uprawnia do wyboru dodatkowego pytania na egzaminie. Wyniki kolokwiów są ogłaszane na stronie przedmiotu nie później niż na następnym wykładzie lub nie później niż przed początkiem sesji. Wyniki kolokwiów są również ogłaszane na najbliższym wykładzie.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. I.W. Sawieliew, "Kurs fizyki", tom 1,2,3 (PWN)
2. Jay Orear, "Fizyka", tom 1,2 (WNT)
3. A.K. Wróblewski, J.A. Zakrzewski, "Wstęp do fizyki" (PWN)
4. R. Resnick, A. Haliday, J. Walker "Podstawy Fizyki" tom 1,2,3 (PWN)
5. W. http://efizyka.if.pw.edu.pl/twiki/bin/view/MiNI/WebHomeBogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, "Podstawy Fizyki" (OWPW)

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka FIZ\_W01:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę i elektromagnetyzm, w tym zagadnienie dotyczące prądu elektrycznego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą termodynamikę, optykę i elementy fizyki współczesnej (fizykę kwantową, fizykę jądrową, fizykę ciała stałego)

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W03, M1\_W07, M1\_W25, M1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FIZ\_W02:**

Ma podstawową wiedzę na temat niepewności pomiaru i rachunku niepewności, opartą na probabilistyce, i pojęciu estymatora oraz próbki

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka FIZ\_W03:**

Ma podstawową wiedzę dotyczącą etycznych uwarunkowań rzetelnego przeprowadzania i raportowania wyników eksperymentów i badań laboratoryjnych

Weryfikacja:

Kolokwium rachunkowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka FIZ\_U01:**

Potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki w języku matematyki (z użyciem rachunku rożniczkowego i całkowego, algebry, teorii grup, rachunku operatorowego)

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka FIZ\_K01:**

Potrafi przeprowadzić w zespole rozwiązanie problemu fizycznego oraz poprawnie je raportować.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**