**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy fizyki 1

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. Marek Wasiucionek, prof. nzw. email: marek.wasiucionek@pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FO000-ISP-1PF1

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

9

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

1. godziny kontaktowe – 128 h; w tym
a) obecność na wykładach – 60 h
b) obecność na ćwiczeniach – 60 h
c) obecność na egzaminie – 3 h
d) uczestniczenie w konsultacjach – 5 h
2. praca własna studenta – 60 h; w tym
a) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwiów – 25 h
b) zapoznanie się z literaturą – 20 h
c) przygotowanie do egzaminu – 15 h
Razem w semestrze 188 h, co odpowiada 9 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 60 h
2. obecność na ćwiczeniach – 60 h
3. obecność na laboratoriach – 0 h
4. obecność na egzaminie – 3 h
5. uczestniczenie w konsultacjach – 5 h
Razem w semestrze 128 h, co odpowiada 6 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 60h |
| Ćwiczenia: | 60h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, koncepcjami i aparatem matematycznym takich dziedzin fizyki jak: mechanika klasyczna, szczególna teoria względności, dynamika płynów, termodynamika i fizyka statystyczna, oraz wykształcenie u nich nawyku i umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów fizycznych. I
Wykształcenie wśród studentów zainteresowania aktualnym stanem wiedzy w zakresie fizyki oraz wyrobienie umiejętności samodzielnego wyszukiwania informacji w dostępnych wiarygodnych źródłach papierowych (czasopisma, książki) i elektronicznych.
Inspirowanie studentów do czynnego udziału w dyskusji naukowej, do formułowania pytań w przypadku niejasności, do stawiania własnych hipotez dotyczących np. rozwiązywanych zadań, do pracy w małych zespołach.

**Treści kształcenia:**

Wykład i ćwiczenia rachunkowe
Przedmiot, język i metodologia fizyki. Struktura współczesnej fizyki. Związki fizyki z naukami technicznymi. Obserwacje i doświadczenia fizyczne. Hipoteza, prawo, zasady fizyki. Wielkości fizyczne (m.in. skalarne, wektorowe, tensorowe), układ jednostek SI. Podstawy metodologii pomiarów fizycznych i opracowania ich wyników. Fundamentalne stałe fizyczne. Analiza wymiarowa (opis koncepcji i przykłady). Elementy budowy materii i oddziaływania podstawowe w przyrodzie. Podstawy mechaniki klasycznej. Podstawowe pojęcia mechaniki. Układy odniesienia (kartezjańskie i sferyczne). Opis ruchu punktu materialnego w inercjalnych i nieinercjalnych układach odniesienia (ze szczególnym uwzględnieniem układów obracających się). Zasady mechaniki Newtona. Praca. Pola sił zachowawczych – definicje i przykłady. Energia potencjalna – definicje i przykłady. Zasady zachowania w mechanice – sformułowania zasad i przykłady ich zastosowania (m.in. zderzenia). Związek zasad zachowania z symetriami praw fizyki – twierdzenie Noether. Bryła sztywna – definicje i przykłady. Moment bezwładności bryły sztywnej – definicja i przykłady. Elementy dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej, w tym równania dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej i przykłady. Precesja – opis zjawiska i przykłady. Pole grawitacyjne – natężenie i potencjał pola grawitacyjnego. Ruch w polu grawitacyjnym. Inne pola sił centralnych. Ruch drgający. Oscylatory: swobodny, tłumiony, z periodyczną siłą wymuszającą. Rezonans. Drgania własne układów o wielu stopniach swobody. Elementy szczególnej teorii względności. Mechanika płynów Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Elementy hydrostatyki. Klasyfikacja płynów. Podstawowe równania dotyczące przepływów płynów idealnych i lepkich. Wektorowe pola prędkości. Równanie ciągłości. Równanie Bernoullego. Opis zjawisk związanych z przepływem płynów lepkich. Liczby Reynoldsa. Elementy termodynamiki fenomenologicznej Opis układów termodynamicznych - podejście fenomenologiczne i statystyczne. Opis stanu układu termodynamicznego oraz procesów termodynamicznych. Podstawowe wielkości termodynamiczne. Funkcje termodynamiczne określające stan układu. Związki między wielkościami termodynamicznymi. Procesy termodynamiczne. Podstawowe wielkości związane z procesami termodynamicznymi. Ciepło. Praca. Zasady termodynamiki. Gaz doskonały i gazy rzeczywiste jako układy termodynamiczne. Przemiany gazowe. Sprawność cykli termodynamicznych. Elementy termodynamiki statystycznej Pojęcia mikro- i makrostanów, statystyczna interpretacja podstawowych funkcji termodynamicznych, w tym entropii, ciśnienia i temperatury. Statystyki klasyczne — rozkład Boltzmanna i rozkład prędkości Maxwella. Procesy transportu w gazie doskonałym. Wykresy fazowe, warunki równowagi faz.

**Metody oceny:**

Ze względu na dużą wagę ćwiczeń rachunkowych w realizacji zadań dydaktycznych Podstaw Fizyki 1, punktacja łączna (max 100 pkt) jest sumą punktów z ćwiczeń (max 50 pkt) i egzaminu pisemnego (max 50 pkt). Do zaliczenia przedmiotu muszą być spełnione łącznie dwa warunki: zaliczone ćwiczenia (min 25 pkt) oraz zaliczony egzamin (min. 25 pkt). Ocena łączna zależy od sumy punktów wg relacji: <50 pkt – 2; 50-60 – 3; 61-70 – 3,5; 71-80 – 4; 81-90 – 4,5, 91-100 – 5.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, „Podstawy Fizyki”, (5. Wyd.) OW PW 2016, (podstawowy podręcznik)
2. wersje PDF materiałów wykładowych
3. J. Garbarczyk, M. Wasiucionek, T.K. Pietrzak, „Zadania i przykłady z fizyki”, OW PW, 2017 (podstawowy zbiór zadań)
4. J.R. Taylor, “Mechanika klasyczna” t.1, PWN, Warszawa 2006
5. W. Greiner, „Classical mechanics”, Springer (dostępny elektronicznie przez konto w BG PW – e- baza Springer)

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.if.pw.edu.pl/~mwas (zakładka PF1)

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PF1\_W01:**

Ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i idei fizyki. Zna metodologię fizyki. Ma wiedzę na temat układu jednostek SI, stałych fundamentalnych fizyki oraz podstawowych obiektów i oddziaływań będących przedmiotem badań fizyki

Weryfikacja:

krótkie sprawdziany wykładowe, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01, FOT\_W02, FOT\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W02, X1A\_W02, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt PF1\_W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw mechaniki klasycznej, relatywistycznej i mechaniki płynów. Zna podstawowe wielkości fizyczne i prawa mechaniki klasycznej, relatywistycznej oraz mechaniki płynów.

Weryfikacja:

krótkie sprawdziany wykładowe, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W02, FOT\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W01

**Efekt PF1\_W03:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie opisu układów termodynamicznych w ujęciu fenomenologicznym i statystycznym. Zna podstawowe koncepcje, pojęcia, wielkości i prawa termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej

Weryfikacja:

krótkie sprawdziany wykładowe, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W02, FOT\_W03, FOT\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W01, T1A\_W02, X1A\_W01, T1A\_W01, X1A\_W02, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt PF1\_W04:**

Zna podstawowy aparat matematyczny zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa, używany w powyższych dziedzinach fizyki

Weryfikacja:

krótkie sprawdziany wykładowe, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_W01, FOT\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_W02, X1A\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07, X1A\_W01, T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PF1\_U01:**

Potrafi, w stopniu podstawowym, rozwiązywać problemy rachunkowe z zakresu mechaniki klasycznej, mechaniki płynów, termodynamiki fenomenologicznej i fizyki statystycznej korzystając z poznanych praw fizyki oraz odpowiednich metod matematycznych.

Weryfikacja:

kartkówki i prace domowe na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U02, FOT\_U03, FOT\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U06, X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U03, T1A\_U02, T1A\_U14, InzA\_U03

**Efekt PF1\_U02:**

Potrafi, korzystając z nabytej wiedzy, objaśniać szereg zjawisk i obserwacji fizycznych, nie tylko jakościowo ale także ilościowo. Umie przedstawiać wyniki w postaci wykresów, tabel. itp.

Weryfikacja:

kartkówki i prace domowe na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U01, FOT\_U02, FOT\_U03, FOT\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U05, T1A\_U01, X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U06, X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U03, T1A\_U13, T1A\_U16, InzA\_U01

**Efekt PF1\_U03:**

Umie interpretować i sprawdzać w szczególnych przypadkach, wyniki ogólnych rozwiązań problemów i zadań fizycznych. Potrafi dokonywać szacowania wartości liczbowych wyników rozwiązań problemów fizycznych. Umie korzystać z metody analizy wymiarowej.

Weryfikacja:

kartkówki i prace domowe na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U01, FOT\_U02, FOT\_U03, FOT\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U01, X1A\_U05, T1A\_U01, X1A\_U01, X1A\_U02, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U06, X1A\_U01, T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, InzA\_U01, X1A\_U03, T1A\_U02, T1A\_U14, InzA\_U03

**Efekt PF1\_U04:**

Umie, w stopniu podstawowym, korzystać z pakietów komputerowych, przy rozwiązywaniu zagadnień fizycznych i prezentacji otrzymanych wyników np. w postaci wykresów.

Weryfikacja:

kartkówki i prace domowe na ćwiczeniach, kolokwia, egzamin końcowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_U09, FOT\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09, InzA\_U07, InzA\_U08, X1A\_U04, T1A\_U07, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PF1\_K01:**

Rozumie potrzebę i posiada umiejętność samodzielnego racjonalnego wyszukiwania informacji naukowych z fizyki z dostępnych wiarygodnych źródeł w formie papierowej i elektronicznej, także w języku angielskim.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01, FOT\_K04, FOT\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01, X1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04, X2A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02

**Efekt PF1\_K02:**

Umie rozwiązywać problemy fizyczne samodzielnie oraz w małych zespołach. Posiada potrzebę i umiejętność uczestniczenia w dyskusji naukowej. Ma podstawową zdolność formułowania wybranych problemów fizycznych i własnych propozycji ich rozwiązania. Ma podstawową umiejętność prezentacji wyników swojej pracy.

Weryfikacja:

prace domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** FOT\_K01, FOT\_K02, FOT\_K04, FOT\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** X1A\_K01, T1A\_K01, X1A\_K06, T1A\_K02, X1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04, X2A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02