**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. / Janusz Kempa / adiunkt z habilitacją

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_07\_01

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do zaliczenia - 15, razem - 40; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 10, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 35; Razem – 75

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

Wykłady - 15h, Ćwiczenia - 15h. Razem: 30h=1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; ćwiczenia 15-30 studentów.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy, umiejętności w zakresie: zasad i metod fizyki oraz odpowiednich narzędzi matematycznych do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej. Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - umie dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich niepewności w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wektory i skalary. Dodawanie wektorów, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, mnożenie wektorów, skalar , składowa wektora, układ współrzędnych, współrzędne wektora W2 - Ruch prostoliniowy. Pochodne i całki - definicja i podstawowe własności pochodnych i całek. Interpretacja geometryczna Kinematyka , pochodna wektora po czasie, prędkość chwilowa , prędkość średnia, położenie, wektor wodzący, ruch , przyspieszenie, ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony, ruch prostoliniowy jednostajny W3 - Ruch w dwóch i trzech wymiarach. Prędkość kątowa , przyspieszenie dośrodkowe , przyspieszenie kątowe , ruch jednostajny po okręgu, rzut ukośny , tor ruchu . Pochodne i całki zmiennych kinematycznych W4 - Siła i ruch. Inercjalny układ odniesienie, nieinercjalny układ odniesienia, siła, siła normalna, siła pozorna, siła wypadkowa, siła tarcia, układ odniesienia, zasady dynamiki Newtona W5 - Dynamiczne równanie ruchu. Równanie różniczkowe liniowe II rzędu - podstawy matematyczne. Dynamiczne równanie ruchu dla sił zależnych od położenia, prędkości i czasu, siła oporu tarcie, tarcie kinetyczne, tarcie statyczne, współczynnik tarcia W6 - Energia kinetyczna i praca. Całka , całka oznaczona , energia , energia kinetyczna , moc , praca , siła sprężystości . Stałe i zmienne siły. W7 - Energia potencjalna i zachowanie energii. Energia potencjalna , energia potencjalna sprężystości , grawitacyjna energia potencjalna , równowaga , równowaga chwiejna , równowaga obojętna , równowaga trwała , siła zachowawcza , siła niezachowawcza , układ izolowany , zasada zachowania energii W8 - Układy cząstek. Siła zewnętrzna , siła wewnętrzna , środek masy , układ o zmiennej masie , układ zamknięty , zasada zachowania pędu W9 - Zderzenia. Klasyfikacja zderzeń. Pocisk - tarcza , popęd siły , zasada zachowania pędu , zderzenie , zderzenie całkowicie niesprężyste , zderzenie całkowicie sprężyste W10 - Obroty. Ciało sztywne , energia kinetyczna ruchu obrotowego , moment bezwładności , moment siły , prędkość kątowa , przyspieszenie kątowe , środek masy. W11 - Toczenie się ciał, moment siły i moment pędu. Druga zasada dynamiki dla ruchu obrotowego , ruch postępowy i obrotowy ,moment pędu, moment siły , stała oś obrotu, toczenie, zasada zachowania momentu pędu W12 - Równowaga i sprężystość. Moduł Younga , naprężenie, naprężenie niszczące , naprężenie ścinające , naprężenie objętościowe, równowaga , sprężystość , statyka ciała sztywnego, środek ciężkości W13 - Grawitacja. Czarna dziura , grawitacja , grawitacyjna energia potencjalna , krzywizna przestrzeni , ogólna teoria względności , prawa Keplera , prawo powszechnego ciążenia , prędkość ucieczki W14 - Drgania. Amplituda, częstość, częstość kołowa , drgania , drgania harmoniczne , drgania harmoniczne tłumione , drgania wymuszone , energia w ruchu harmonicznym , okres , rezonans, ruch harmoniczny , wahadło, wahadło matematyczne , wahadło fizyczne , wahadło torsyjne W15 - Pomiar, niepewność pomiarowa. Czas , ciężar , długość, masa - wzorce. Jednostki miary Układu SI, pomiary bezpośrednie i pośrednie, rozkład Gaussa, niepewność pomiarowa. Zasady zaokrąglania wyników pomiarów. Test chi-kwadrat dobroci dopasowania. "C 1 - Wektory i skalary. C 2 -Ruch prostoliniowy. C 3 - Ruch w dwóch i trzech wymiarach C 4 - Siła i ruch C 5 - Dynamiczne równanie ruchu. C 6 - Sprawdzian I C 7 - Energia kinetyczna i praca. Energia potencjalna i zachowanie energii. C 8 - Układy cząstek C 9 - Zderzenia C 10 - Sprawdzian II C 11 - Toczenie się ciał, moment siły i moment pędu. C 12 - Równowaga i sprężystość. C 13 - Grawitacja. C 14 - Drgania. Pomiar, niepewność pomiarowa C 15 - Sprawdzian III

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia na ćwiczeniach. Na każdym kolokwium student może zdobyć 20 pkt. Kolokwium zaliczeniowe z wykładów po pierwszym semestrze za 60 pkt. Łącznie w pierwszym semestrze student może zdobyć 100 pkt. Końcowa ocena z zaliczenia jest określana według kryterium: 50-60 pkt - 3.0 61-70 pkt - 3.5 71-80 pkt - 4.0 91-90 pkt - 4.5 91-100pkt- 5.0 poniżej 50 pkt -2.0

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Resnick R., Halliday D., Fizyka t.1 i 2, PWN, Warszawa, 1998
2. Mulas E., Rumianowski R., Rachunek niepewności pomiaru w pracowni fizycznej – Nowa kodyfikacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002
3. Walker J., Podstawy Fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa, 2005

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_03:**

Ma wiedzę z zakresu fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki współczesnej, przydatna do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W9), (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W01\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W07\_01:**

Zna podstawy fizyczne nowoczesnej inżynierii.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W9), (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U08\_01:**

Potrafi opracować wyniki pomiaru. Potrafi obliczyć niepewności pomiarowe.

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U08\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U09\_04:**

Potrafi wykorzystać poznane prawa i metody stosowane w fizyce do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U09\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09