**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr Roman Rumianowski / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla wydziału

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_07\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do egzaminu - 20, razem - 50; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 25; ; Razem - 75h = 3 ECTS

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

Wykłady - 30h; Ćwiczenia - 15h; ; Razem 45h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 15 - 30; Laboratorium 8-12

**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.

**Treści kształcenia:**

W1 - Temperatura, ciepło i pierwsza zasada termodynamiki. Bezwzględna skala temperatury, ciepło, ciepło przemiany , ciepło właściwe, ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu ciepło właściwe przy stałej objętości , molowe ciepło właściwe , pojemność cieplna , punkt potrójny wody , promieniowanie, przemiana adiabatyczna , przemiana, izobaryczna , przemiana izochoryczna , przemiana izotermiczna , przewodnictwo cieplne, przewodność cieplna właściwa , rozprężanie gazu , rozprężanie swobodne, rozszerzalność cieplna, równowaga termodynamiczna , skale temperatur , zasady termodynamiki, ciśnienie , energia wewnętrzna , gaz doskonały kinetyczna teoria gazów.. W2 - Entropia i druga zasada termodynamiki. Rozkład Maxwella prędkości cząsteczek , prędkość średnia kwadratowa ,równanie stanu gazu doskonałego , stopnie swobody, średnia energia kinetyczna cząsteczek , średnia droga swobodna .Chłodziarka, druga zasada termodynamiki , entropia , prawdopodobieństwo, przemiana nieodwracalna , przemiana odwracalna, silnik Carnota , silnik cieplny , sprawność , sprawność cieplna statystyczne spojrzenie na entropię , liczba Avogadro. W3 - Ładunek elektryczny. Potencjał elektryczny. Ładunek elektryczny , ładunek elementarny , ładunek ujemny , nadprzewodnik, odpychanie , półprzewodnik , prawo Coulomba , przewodnik , przyciąganie , zasada zachowania ładunku , dipol elektryczny , elektryczna energia potencjalna , napięcie, potencjał elektryczny, potencjał ładunku punktowego , powierzchnia ekwipotencjalna W4 - Pole elektryczne . Prawo Gaussa. Linie pola elektrycznego , ładunek punktowy , moment dipolowy , pole elektryczne , powierzchnia Gaussa , prawo Gaussa , przewodnik , strumień elektryczny , symetria płaszczyznowa , symetria walcowa , symetria sferyczna W5 - Prąd elektryczny i opór elektryczny. Obwody elektryczne. Gęstość prądu elektrycznego , moc prądu elektrycznego ,natężenie prądu , napięcie , opór elektryczny , opór elektryczny właściwy , prawo Ohma, prąd stały przewodnik , półprzewodnik, amperomierz, prawa Kirchhoffa , łączenie oporników , ładowanie kondensatora, moc prądu elektrycznego, obwód RC, oczko węzeł , opór wewnętrzny, połączenie równoległe , połączenie szeregowe, rozładowywanie kondensatora , siła elektromotoryczna , woltomierz W6 - Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wywołane przepływem prądu. Akcelerator , biegun magnetyczny , cewka , cyklotron , dipolowy moment magnetyczny , linie pola magnetycznego, magnes, pole magnetyczne , reguła prawej ręki, siła Lorentza , zjawisko Halla , cewka , dipol magnetyczny , prawo Ampère'a , prawo Biota-Savarta, solenoid W7 - Zjawisko indukcji i indukcyjność. Energia w cewce ,indukcja , indukcja wzajemna indukcyjność, indukowane pole elektryczne, obwód RL, połączenie równoległe i szeregowe, prąd indukowany . prawo indukcji Faradaya , reguła Lenza , samoindukcja , siła elektromotoryczna, solenoid , strumień magnetyczny W8 - Magnetyzm materii. Równania Maxwella. Deklinacja magnetyczna, diamagnetyzm, dipol magnetyczny domena magnetyczna , indukowane pole magnetyczne , inklinacja magnetyczna , ferromagnetyzm, histereza , magnes , magnetyzm materii, materiały magnetyczne , orbitalny moment magnetyczny, paramagnetyzm ,prawo Gaussa dla pól magnetycznych, prąd przesunięcia , równania Maxwella, spinowy moment magnetyczny W9 - Fale elektromagnetyczne. Amplituda , całkowite wewnętrzne odbicie , ciśnienie promieniowania , częstość , długość fali , fala płaska , fala poprzeczna, fale elektromagnetyczne , fale radiowe , kąt padania , kąt odbicia , kąt załamania , nadfiolet , natężenie fali , odbicie światła, podczerwień , polaryzacja liniowa, polaryzacja przez odbicie , polaryzator , prędkość światła , promieniowanie gamma , promieniowanie rentgenowskie, pryzmat , rozchodzenie się fali elektromagnetycznej , światło , rozszczepienie światła,, światło monochromatyczne , światło niespolaryzowane , światło spolaryzowane , światło spójne, światłowód , wektor Poyntinga , widmo fal elektromagnetycznych , współczynnik załamania. W10 - Obrazy. Lupa , mikroskop , obraz , obraz pozorny , obraz rzeczywisty , odbicie światła , ognisko, ogniskowa, powiększenie , powierzchnia załamująca , promień , soczewka , soczewka cienka, soczewka skupiająca , soczewka rozpraszająca , teleskop , załamanie światła, zwierciadło, zwierciadło płaskie , zwierciadło sferyczne , zwierciadło wklęsłe , zwierciadło wypukłe W11 - Interferencja. Dyfrakcja. Czoło fali , dyfrakcja , interferencja , interferencja na dwóch szczelinach, interferencja w cienkich warstwach, interferometr , obraz interferencyjny , prążki interferencyjne, spójność , szczelina , zasada Huygensa ,dyfrakcja, dyfrakcja na pojedynczej szczelinie , dyfrakcja na dwóch szczelinach , obraz dyfrakcyjny , promieniowanie, rentgenowskie , rozdzielczość , siatka dyfrakcyjna , szerokość linii widmowej W12 - Fotony i fale materii. Comptonowska długość fali, długość fali de Broglie'a, dualizm korpuskularno -falowy , fala, prawdopodobieństwa, foton , fale materii , kwant , poziomy energetyczne, praca wyjścia, przesunięcie comptonowskie , równanie Schrödingera, skaningowy mikroskop tunelowy, studnia potencjału , zasada nieoznaczoności Heisenberga , zjawisko fotoelektryczne, zjawisko tunelowe W13 - Atomy. Atom , atom wodoru, atomy wieloelektronowe , absorpcja , emisja spontaniczna , emisja światła emisja, wymuszona, energia jonizacji , inwersja obsadzeń, konfiguracja elektronowa, laser, liczba kwantowa magnetyczna liczba kwantowa , orbitalna liczba kwantowa, pierwiastek, pochłonięcie światła , podpowłoka powłoka, poziomy energetyczne, rezonans magnetyczny, spin, stan podstawowy, światło monochromatyczne światło spójne, układ okresowy pierwiastków, zakaz Pauliego. W14 - Fizyka jądrowa. Energia jądrowa. Budowa jądra , czas połowicznego zaniku, energia wiązania jądra, izotop, jądro, model kroplowy, model powłokowy, neutron, nukleon, nuklid , oddziaływania silne , proton, rozpad , rozpad – beta, rozpad promieniotwórczy, rozszczepienie jądra, siły jądrowe , stała rozpadu, synteza termojądrowa , średni czas życia , energia jądrowa, energia wiązania jądra , pręty paliwowe, pręty sterujące , rdzeń reaktora , reakcja łańcuchowa , reaktor jądrowy, rozszczepienie jądra, synteza termojądrowa W15 - Kwarki, leptony i Wielki Wybuch. Anihilacja , antycząstka , bozony, chromodynamika kwantowa, ciemna materia , cząstki elementarne , cząstki pośredniczące , dziwność, elektrodynamika kwantowa , fermiony , hadrony , kosmiczne promieniowanie tła , kosmologia, kwarki , leptony , modele kosmologiczne , oddziaływania fundamentalne , oddziaływanie elektromagnetyczne , oddziaływanie grawitacyjne , oddziaływanie silne , oddziaływanie słabe , prawo Hubble'a ,promieniowanie reliktowe , rozszerzanie wszechświata , ścieżka ośmiokrotna spin , teoria wielkiej unifikacji. Wielki Wybuch" "C 1 - Temperatura, ciepło i pierwsza zasada termodynamiki. C 2 - Entropia i druga zasada termodynamiki. C 3 - Ładunek elektryczny. Potencjał elektryczny C 4 - Pole elektryczne . Prawo Gaussa C 5 - Sprawdzian I C 6 - Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wywołane przepływem prądu. C 7 - Zjawisko indukcji i indukcyjność C 8 - Magnetyzm materii. Równania Maxwella. C 9 - Fale elektromagnetyczne. C 10 - Sprawdzian II C 11- Interferencja. Dyfrakcja. C 12 - Fotony i fale materii. C 13 - Atomy. C 14 - Fizyka jądrowa. Energia jądrowa. C 15 - Sprawdzian III.

**Metody oceny:**

1. Treści przedmiotu Fizyka 2 są realizowane poprzez wykład i ćwiczenia rachunkowe
2. Na pierwszych zajęciach prezentowany jest studentom regulamin przedmiotu, a w nim cel i zakres merytoryczny prowadzonych zajęć dydaktycznych, założone efekty uczenia się, harmonogram etapowej i/lub końcowej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, w szczególności terminów sprawdzianów pisemnych oraz terminów złożenia sprawozdań z wykonania ćwiczeń, listę zalecanej literatury, terminy i miejsce konsultacji z uwzględnieniem terminów planowych zajęć studentów.
3. Ćwiczenia rachunkowe są obligatoryjne. Na każdych zajęciach sprawdzana jest obecność studenta. Dopuszczalny limit nieobecności w semestrze to dwie nieobecności. Większa ilość nieobecności może zostać usprawiedliwiona po przedstawieniu zwolnienia lekarskiego.
4. Student w semestrze pisze dwa kolokwia na ćwiczeniach. Z każdego kolokwium może uzyskać 30pkt ( łącznie 60pkt). Ćwiczenia są zaliczone jeżeli student uzyskał łącznie z obu sprawdzianów co najmniej 30pkt. Zaliczenie ćwiczeń: 0-29pkt-2,0; 30-35pkt-3,0; 36-42pkt-3,5; 43-49pkt-4,0; 50-55pkt-4,5; 56-60pkt-5,0. Student ma prawo pisać jedno kolokwium poprawkowe. Na kolokwiach student korzysta z kalkulatora naukowego.
Egzamin za 60 pkt : 0-29pkt-2,0; 30-35pkt-3,0; 36-42pkt-3,5; 43-49pkt-4,0; 50-55pkt-4,5; 56-60pkt-5,0.
Ocena łączna:
0 – 59 pkt. 2.0
70 – 69 3.0
 70 – 85 3.5
96 – 95 4.0
96 – 109 4.5
110 – 120 5.0
5. Ocena ze sprawdzianu przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac i dokonaniu ich oceny (forma przekazywania ocen do ustalenia ze studentami w trakcie zajęć). Ocena końcowa z wykładów przekazywana jest do wiadomości studentów w formie uzgodnionej ze studentami.
6. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
7. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji

8. Na rejestrowanie dźwięku i obrazu przez słuchaczy w trakcie zajęć należy uzyskać zgodę prowadzącego zajęcia. W przypadku uzyskania takiej zgody zarejestrowane materiały nie mogą być udostępniane publicznie

**Egzamin:**

tak

**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:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_02:**

Ma wiedzę z zakresu statystyki i probabilistyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu fizyki i prostych zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W9), (C1-C9). Pisemny egzamin końcowy (W1-W15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawy fizyczne nowoczesnej inżynierii (ultradźwięki, laser, mikroelektronika).

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (W1 - W10), Kolokwium (W11,W12) Kolokwium (C1 - C8)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o