**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka

**Koordynator przedmiotu:**

dr Edward Mulas

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WS1A\_07\_02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2024/2025

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do egzaminu - 20, razem - 60; Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zaliczenia - 15, razem - 30; Razem - 90

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

Wykłady - 30 h; Ćwiczenia - 15 h; Razem 45 h = 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: 20 - 30; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne 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, prawdopodobienśtwa, 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. Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wywołane przepływem prądu.
C 6. Zjawisko indukcji i indukcyjność
C 7. Magnetyzm materii. Równania Maxwella.
C 8. Fale elektromagnetyczne.
C 9. Interferencja. Dyfrakcja.
C 10. Fotony i fale materii.
C 11. Atomy.
C 12. Fizyka jądrowa. Energia jądrowa.

**Metody oceny:**

Na ćwiczeniach student pisze 3 kolokwia z których może uzyskać łącznie 60 punktów i egzamin z treści wykładowych, z którego może uzyskać 60 punktów. Łącznie 120pkt. 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. Egzamin z wykładu : 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
60 – 69 3.0
70 – 85 3.5
86 – 95 4.0
96 – 109 4.5
110 – 120 5.0

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker. Podstawy Fizyki t.1 - 5, PWN, Warszawa 2005.
2. E. Mulas, R. Rumianowski, Rachunek niepewności pomiaru w pracowni fizycznej – Nowa kodyfikacja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
3. J. Walker. Podstawy Fizyki. Zbiór zadań. PWN, Warszawa 2005
4. J. Orear. Fizyka. T I i II, WNT, Warszawa 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_02:**

Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej, w szczególności: - podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych i oddziaływań fundamentalnych -uporządkowaną wiedzę z mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki i fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej w ujęciu schredingera - podstawową wiedzę z mechaniki relatywistycznej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący zadania i zagadnienia teoretyczne po drugim semestrze (W1 - W15); Kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U09\_03:**

Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący zadania i zagadnienia teoretyczne po drugim semestrze (W1 - W15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U09\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość zagrożeń dla środowiska człowieka i zna podstawy fizyczne tych zagrożeń.

Weryfikacja:

Egzamin pisemny obejmujący zadania i zagadnienia teoretyczne po drugim semestrze (W1 - W15)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**