

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

nazwa przedmiotu	Fizyka 2	Physics 2
Kod przedmiotu	WMEMXCSI-21Z3-F2	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	podstawowy	
Obowiązuje od naboru	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 30/x, C 20/+, L 10/+ razem: 60 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	<p>Matematyka 1, 2, 3/ wymagania wstępne: znajomość podstaw rachunku wektorowego i różniczkowego.</p> <p>Podstawy metrologii / wymagania wstępne: znajomość istoty podstawowych metod pomiarowych oraz zasad użytkowania przyrządów analogowych i cyfrowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości elektrycznych.</p> <p>Fizyka 1 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego i magnetycznego.</p>	
Semestr/kierunek studiów	Semestr trzeci / Kierunek studiów: mechanika i budowa maszyn.	
Autor	prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Nowych Technologii i Chemii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu ruchu falowego, elektromagnetyzmu, optyki, mechaniki kwantowej, termodynamiki, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><i>Wykłady /metody dydaktyczne: metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych / moduły 2 godzinne /</i></p> <p>1. Obwody prądów zmiennych. Zasada działania transformatora. Prąd jednofazowy i prąd trójfazowy. Wartość skuteczna prądu i napięcia. Drgania w obwodzie LC. Obwody LRC.</p>	

2. **Ruch falowy.** Fale biegnące. Równanie fali. Przenoszenie energii przez fale. Interferencja fal. Fale stojące. Paczka falowa. Prędkość grupowa a prędkość fazowa. Dyspersja. Fale akustyczne.
3. **Fale elektromagnetyczne.** Równanie fali elektromagnetycznej. Oddziaływanie promieniowania z materią. Współczynnik załamania ośrodka. Widmo fal elektromagnetycznych. Źródła fal elektromagnetycznych.
4. **Optyka falowa:** zasada Huygensa, dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła – stan i stopień polaryzacji, spójność fal. Ośrodki anizotropowe – elementy dwójłomne. Idea holografii.
5. **Optyka geometryczna:** optyka geometryczna jako graniczny przypadek optyki falowej, zasada najmniejszego działania. Elementy optyczne: soczewki, zwierciadła, pryzmat, mikroskop, luneta.
6. **Dualizm korpuskularno-falowy.** Korpuskularna natura fal elektromagnetycznych: promieniowanie termiczne (ciała doskonale czarne), hipoteza Plancka, pojęcie kwantu, zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona.
7. **Falowa natura materii** i budowa atomu: doświadczenia Younga, dualizm korpuskularno-falowy i postulat de Broglie'a - fale materii. Model Bohra atomu wodoru, poziomy energetyczne i spektroskopia atomowa.
8. **Fizyka kwantowa.** Wprowadzenie do mechaniki kwantowej: równanie Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja, zasada nieoznaczoności Heisenberga.
9. **Równanie Schrödingera:** cząstka w studni potencjału, cząstka przechodząca przez barierę potencjału, efekt tunelowy.
10. **Kwantowa teoria atomu:** liczby kwantowe, spin i moment magnetyczny elektronu, magnetyzm elektronowy i magnetyzm atomowy, orbitalny moment pędu, zakaz Pauliego, układ okresowy pierwiastków.
11. **Termodynamika.** Podstawy termodynamiki: gaz doskonały a gaz rzeczywisty, przemiany gazu doskonałego, parametry termodynamiczne, zasady termodynamiki. ciepło, praca, moc. Silniki cieplne, cykl Carnota.
12. **Elementy fizyki statystycznej.** Procesy termodynamiczne: przemiany fazowe, ciepło przemian, Kinetyczna teoria gazów, statystyka Maxwella-Boltzmannna. Gaz elektronów. Rozkład Fermiego-Diraca. Poziom Fermiego. Funkcje rozkładu.
13. **Podstawy fizyki ciała stałego.** Pasmowa teoria przewodnictwa: sieć krystaliczna, pojęcie pasma energetycznego: pasma przewodnictwa i pasma wzbronione. Podział ciał stałych: izolatory, półprzewodniki i przewodniki, przewodnictwo typu „n” i „p”.
14. **Półprzewodniki.** Koncentracja i ruchliwość nośników. Złącze p-n. Baterie słoneczne. Kwantowe generatory promieniowania: absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona. Budowa i działanie laserów. Właściwości promieniowania koherentnego.
15. **Podstawy fizyki jądrowej:** siły jądrowe, modele budowy jądra atomowego, promieniotwórczość, przemiany i reakcje jądrowe.

Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań i problemów pod nadzorem wykładowcy / 2 godziny /

1. **Fale.** Równanie fali – wielkości charakteryzujące falę. Interferencja fal – fale stojące i fale biegnące o modulowanej amplitudzie. Prędkość grupowa i prędkość fazowa fali. Fale mechaniczne i akustyczne.
2. **Optyka falowa.** Fale elektromagnetyczne. Dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła.
3. **Optyka geometryczna.** Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania. Elementy optyczne: soczewki, zwierciadła, pryzmat.

	<p>4. Dualizm korpuskularno-falowy. Fotoefekt, efekt Comptona. Doświadczenia Younga, postulat de Broglie'a - fale materii.</p> <p>5. Praca kontrolna nr 1.</p> <p>6. Fizyka kwantowa. Równanie Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja, zasada nieoznaczoności Heisenberga. Częstka w studni potencjału.</p> <p>7. Wprowadzenie do teorii atomu. Model Bohra atomu wodoru, poziomy energetyczne. Kwantowy model atomu. Liczby kwantowe, zakaz Pauliego, konfiguracja elektronowa pierwiastków.</p> <p>8. Podstawy termodynamiki. Zasady termodynamiki. Przemiany gazu doskonałego, parametry termodynamiczne. Opis statystyczny - funkcje rozkładu.</p> <p>9. Podstawy fizyki ciała stałego. Sieć krystaliczna. Przewodnictwo metali i półprzewodników.</p> <p>10. Praca kontrolna nr 2.</p> <p><i>Laboratoria /metody dydaktyczne: pomiar wybranych zjawisk fizycznych. Zajęcia obejmują znajomość budowy stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków.</i></p> <p>1. ĆWICZENIE 31, Wyznaczanie stałej Rydberga i stałej Plancka z widma liniowego wodoru lub ĆWICZENIE 32, Badanie promieniowania ciała doskonale czarnego</p> <p>2. ĆWICZENIE 38, Pomiar składowej poziomej ziemskiego pola magnetycznego, lub ĆWICZENIE 25, Badanie zjawiska Halla.</p> <p>3. ĆWICZENIE 26, Pomiar współczynnika indukcji wzajemnej, lub ĆWICZENIE 22, Pomiar pętli histerezy magnetycznej.</p> <p>4. ĆWICZENIE 29, Wyznaczanie ogniskowej soczewek cienkich za pomocą ławy optycznej, lub ĆWICZENIE 43, Wyznaczanie aberracji sferycznej soczewek i ich układów.</p> <p>5. ĆWICZENIE 18, Wyznaczanie przerwy energetycznej germanu, lub ĆWICZENIE 19, Badanie charakterystyki diody półprzewodnikowej.</p>
Literatura	<p>podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fizyka dla szkół wyższych – podręcznik internetowy: https://openstax.org, Wydawca - fundacja OpenStax działająca przy Rice University w USA 2. M. Demianiuk: Wykłady z fizyki dla inżynierów cz. I, II, i III, Wyd. WAT 2001 3. M. Demianiuk: Wybrane przykłady zadań do wykładów z fizyki dla inżynierów, Wyd. WAT 2002 4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki. Cz. I-V, PWN, Warszawa, 2003 <p>uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Rogalski: Podstawy fizyki dla elektroników, Wyd. WAT 2002 2. Z. Raszewski i inni: Fizyka ogólna. Przykłady i zadania z fizyki, cz. I., Rozwiązania i odpowiedzi do zadań z fizyki, cz.II. Wyd. WAT 1994 3. P. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 4. J. Walker, Podstawy fizyki, zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005

<p>Efekty uczenia się</p>	<p><i>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</i></p> <p>W1 / ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych / K_W02</p> <p>W2 / ma wiedzę w zakresie ruchu falowego, optyki, podstaw fizyki kwantowej, termodynamiki, podstaw fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej / K_W02</p> <p>W3 / ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania / K_W18</p> <p>U1 / potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo-skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych/ K_U01</p> <p>U2 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski / K_U02</p> <p>U3 / umie planować i przeprowadzać pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki / K_U08, K_U12</p> <p>K1 / potrafi myśleć i działać w twórczy sposób / K_K01</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie na ocenę ćwiczeń rachunkowych odbywa się na podstawie oceny z 2 prac kontrolnych przeprowadzonych na ćwiczeniach oraz aktywności studentów na zajęciach.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie na ocenę ćwiczeń laboratoryjnych wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze wszystkich ćwiczeń tj. zaliczenia sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania poprawnie sporządzonego pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.</p> <p>Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemno-ustnej z wybranych zagadnień z wykładanego materiału. W ocenie końcowej uwzględniana będzie aktywność w testach sprawdzających.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz egzaminu.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2 weryfikowane jest podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W2, W3, U3, K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Wszystkie sprawdziany i referaty są oceniane wg następujących zasad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.</p>

	<p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.</p> <p>Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 30 2. Udział w laboratoriach / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 20 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 12. Przygotowanie do zaliczenia / - 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 130 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 70 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 40 godz. / 1 ECTS</p>