

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	FIZYKA	
RA/O/I/ST/A.2			PHYSICS	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2026/2027		
Kierunek		Robotyka i Automatyzacja Procesów		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		2 i 3		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć podstawowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	30 [h]	8 ECTS
		Ćwiczenia	30 [h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna do której przyporządkowany jest kierunek studiów		8 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		0 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		8 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna - zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		Brak wymagań formalnych (zalecana wiedza z fizyki i matematyki na poziomie matury rozszerzonej)		
Jednostka prowadząca		Uniwersytet Radomski, Katedra Fizyki		
Koordynator		dr hab. Tadeusz Szumiata, prof. URad		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		t.szumiata@urad.edu.pl (48) 361-78-46		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	C1 – Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstawowych praw fizycznych rządzących zjawiskami przyrody i stanowiących podstawę funkcjonowania urządzeń
------------------	--

	technicznych. C2 – Wytworzenie u studentów umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań, polegających na zastosowaniu praw fizyki oraz metod matematycznych do opisu wybranych zjawisk oraz układów mechanicznych, termodynamicznych, optycznych i elektrycznych. C3 – Wytworzenie u studentów umiejętności pracy w laboratorium, wykonywania pomiarów różnych wielkości fizycznych, opracowywania i prezentowania danych pomiarowych, wykonywania obliczeń niepewności pomiarowych oraz weryfikacji modeli teoretycznych na podstawie eksperymentu.
Treści programowe:	Całość treści zajęć: wykładu, ćwiczeń audytoryjnych (rachunkowych) i laboratoryjnych jest powiązana z prowadzonymi badaniami naukowymi. Ćwiczenia laboratoryjne oraz część przykładów rozwiązywanych na wykładzie oraz na ćwiczeniach audytoryjnych są związane z kształtowaniem umiejętności praktycznych. Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają aktualną wiedzę i jej zastosowanie w ramach dyscyplin powiązanych z prowadzonym kierunkiem. WYKŁAD: Wszystkie treści wykładu są powiązane z PEU: W1, U1. Kinematyka: klasyfikacja ruchów, zastosowanie wektorów do opisu ruchów wielowymiarowych (3h). Dynamika: rodzaje sił i oddziaływań w przyrodzie; prawa dynamiki; praca i energia; dynamika układu punktów materialnych; prawa zachowania energii i pędu (4h). Grawitacja (1h). Ruch obrotowy bryły sztywnej (2h). Mikroskopowa budowa materii (1h). Ruch drgający i falowy (2h). Elementy termodynamiki i kinetycznej teorii gazów (2h). Elektrostatyka: ładunek i pole elektryczne; kondensatory; właściwości elektryczne materii (2h). Prąd elektryczny: prawo Ohma; obwody prądu stałego i prawa Kirchhoffa; źródła zasilania (2h). Pole magnetyczne (2h). Indukcja elektromagnetyczna (2h). Własności elektryczne i magnetyczne materii (1h). Prąd zmienny (2h). Prawa Maxwella i fale elektromagnetyczne (1h). Podstawy optyki geometrycznej i falowej (1h). Elementy fizyki współczesnej: fale i cząstki, elementy fizyki kwantowej i fizyki ciała stałego oraz fizyki jądrowej, elementy fizyki relatywistycznej (2h). ĆWICZENIA audytoryjne: Wszystkie treści ćwiczeń audytoryjnych są powiązane z PEU: W1, U1. Ruch prostoliniowy: jednostajny, jednostajnie przyspieszony i opóźniony (3h). Ruch krzywoliniowy (2h). Podstawy dynamiki punktu materialnego i układu punktów materialnych, składanie sił, tarcie, siły bezwładności (3h). Pęd, praca, energia, moc, prawa zachowania, zderzenia (3h). Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej, moment bezwładności (2h). Ruch harmoniczny prosty i ruch falowy (2h). Elementy termodynamiki: gaz doskonały, bilans cieplny, pierwsza zasada termodynamiki, przemiany energii (4h). Pole elektrostatyczne. Pojemność elektryczna. Łączenie kondensatorów. Energia kondensatora (2h). Obwody prądu stałego – prawa Kirchhoffa. Opór elektryczny. Prawo Ohma. Moc prądu (2h). Pole magnetyczne przewodników z prądem. Oddziaływanie przewodników z polem magnetycznym. Indukcja elektromagnetyczna (2h). Obwody prądu przemiennego (2h). Sprawdziany rachunkowe (3h). ĆWICZENIA laboratoryjne: Wszystkie treści ćwiczeń laboratoryjnych są powiązane z PEU: W2, U1, U2, U3, K1. Zajęcia wstępne: podział studentów na zespoły, przydział ćwiczeń; omówienie rachunku niepewności pomiarowych oraz zasad opracowywania i prezentacji danych pomiarowych (w tym

	- przy użyciu komputera), a także zasad BHP. Kolejne zajęcia: studenci wykonują w zespołach ćwiczenia laboratoryjne (5 ćwiczeń wybranych z poniższej listy): * Badanie wahadła sprężynowego. * Badanie wahadła fizycznego. * Prawo Archimedesesa i wyznaczanie gęstości ciał. * Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. * Zjawisko termoelektryczne i zjawisko topnienia. * Charakterystyki prądowo - napięciowe dwójników. * Wyznaczanie termicznego współczynnika oporu dla przewodnika. * Wyznaczanie pojemności kondensatora oraz badanie procesów ładowania i rozładowania kondensatora. * Wyznaczanie wartości i rozkładu indukcji magnetycznej w szczelinie między nabiegunnikami elektromagnesu przy użyciu hallotronu. * Badanie szeregowego obwodu RLC przy użyciu oscyloskopu dwukanałowego. * Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą oscyloskopową. * Wyznaczanie odległości ogniskowej soczewek cienkich. * Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej oraz badanie widma optycznego elektrycznej lampy wyładowczej.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Tradycyjne zajęcia zorganizowane na terenie Uczelni przy zastosowaniu metod: podających, eksponujących, aktywizujących, praktycznych i programowych: - wykład informacyjny i problemowy z wykorzystaniem środków audiowizualnych, - metoda ćwiczeniowa, oparta na analitycznych technikach obliczeniowych, w tym praca indywidualna, - eksperyment laboratoryjny wraz z komputerową analizą numeryczną i opracowaniem sprawozdania, z wykorzystaniem pracy zespołowej.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Rygor zaliczenia przedmiotu: uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form przedmiotu. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się zgodnie z poniższą tabelą, specyfikującą metody weryfikacji przedmiotowych efektów uczenia się dla poszczególnych form zajęć. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć jest równoznaczne z zaliczeniem przedmiotu i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS. Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin studiów. Sposób obliczenia oceny końcowej z poszczególnych form zajęć: Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych (audytoryjnych): uzyskanie minimalnej liczby punktów (50%) ze sprawdzianów, z uwzględnieniem dodatkowych punktów za aktywność na zajęciach. Podstawową formą zaliczenia wykładu jest praca pisemna o dwóch alternatywnych formach. Pierwsza z nich polega na udzieleniu krótkich odpowiedzi na pytania o podstawowe prawa i wzory. Próg zaliczenia 50% punktów. Maksymalna ocena z tej formy zaliczenia to 3.5. Druga forma pracy zaliczeniowej pozwala otrzymać oceny do 5.0 włącznie i polega na udzieleniu obszernych wyjaśnień i opisów zadanych zagadnień (łącznie z wyprowadzeniami wzorów zawierających elementy matematyki wyższej). W tym przypadku również obowiązuje 50% próg zaliczeniowy. Uzyskana ocena może być podwyższona na podstawie: oceny z ćwiczeń oraz dodatkowych prac o charakterze projektowym w postaci komputerowych pakietów obliczeniowych związanych z fizyką lub opracowań nowatorskich doświadczeń pomiarowych dających się zrealizować w warunkach domowych. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej dst) z ćwiczeń

	audytoryjnych. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych: uzyskanie co najmniej 15 punktów z wykonanych ćwiczeń (ocena obliczana zgodnie z regulaminem Dydaktycznego Laboratorium Fizyki).
--	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz elementów fizyki relatywistycznej i kwantowej, w szczególności: - podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, - uporządkowaną wiedzę z mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu i optyki, - podstawową wiedzę z mechaniki relatywistycznej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej oraz elementów fizyki kwantowej.	K_WG02 K_WG11 K_UK12 K_UO13 K_KR07	Wykład, ćwiczenia audytoryjne,	Prace projektowe, sprawdziany (kolokwia, kartkówki)	Ocena wewnętrzna, aktualistyczna
W2	Posiada wiedzę szczegółową niezbędną do zrozumienia, opisu i wykorzystania wybranych zjawisk fizycznych przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji wybranych urządzeń technicznych. Ma wiedzę teoretyczną na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	K_WG02 K_WG11 K_UK12 K_UO13 K_KR07	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Prace projektowe, sprawdziany (kolokwia, kartkówki), sprawdziany wejściowe	Ocena wewnętrzna, aktualistyczna
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz samodzielnie rozwiązywać proste problemy rachunkowe z fizyki – ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień powiązanych z analizą działania, projektowaniem i eksploatacją wybranych urządzeń technicznych. Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania problemów technicznych.	K_WG02 K_WG11 K_UK12 K_UO13 K_KR07	Wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdziany (kolokwia, kartkówki), sprawdziany wejściowe	Ocena wewnętrzna, aktualistyczna
U2	Potrafi (indywidualnie i w zespole) przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: - potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników obliczeń.	K_WG02 K_WG11 K_UK12 K_UO13 K_KR07	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdziany wejściowe, sprawozdania z ćwiczeń	Ocena wewnętrzna, aktualistyczna
U3	Potrafi planować pomiary, wykorzystywać techniki komputerowe do opracowania i prezentacji wyników pomiarów oraz interpretować uzyskane wyniki w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej i wyciągać wnioski.	K_WG02 K_WG11 K_UK12 K_UO13 K_KR07	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdziany wejściowe, sprawozdania z ćwiczeń	Ocena wewnętrzna, aktualistyczna
K1	Potrafi pracować w zespole, przyjmując określone role i optymalizując podział zadań (zwłaszcza w laboratorium). Jest odpowiedzialny za wyniki swoich działań. Uznaje potrzebę ciągłego doskonalenia.	K_KR07	Ćwiczenia laboratoryjne		Ocena werbalna

Literatura i pomoce naukowe
Literatura podstawowa: [1] Z. Kąkol, J. Żukrowki, <i>e-Fizyka - internetowy wykład z podstaw fizyki</i> (http://www.ftj.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/) [2] Halliday D., Resnick R., J. Walker J., <i>Podstawy fizyki</i>, tom 1- 5, PWN, Warszawa 2005/2006; lub Halliday D., Resnick R., <i>Fizyka</i>, tom 1-2, PWN, Warszawa 1994 [3] Orear J., <i>Fizyka</i>. Tom 1 i 2. WNT, Warszawa 1999. [4] Kaczor T., Nowak S., Hibner K., <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i>, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2007, 2008, 2015. Literatura uzupełniająca: [1] Kaczor T., Hibner K., Brzózka K., Nowak S., Miszczyk E., Szumiata T., <i>Zbiór zadań i pytań konkursowych z fizyki ze szczegółowymi rozwiązaniami</i>, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2008, 2010, 2015. [2] Januszajtis A., <i>Fizyka dla politechnik</i>, t. 1-3, PWN, Warszawa 1977, 1986, 1991. [3] Sawieliew I.W., <i>Wykłady z fizyki</i>, t. 1-3, PWN, Warszawa 1994, 2013. [4] Szczeniowski Sz., <i>Fizyka doświadczalna</i>, t. I-IV, PWN, Warszawa 1964, 1972, 1980, 1983. [5] Acosta V., Cowan C.L., Graham B.J., <i>Podstawy fizyki współczesnej</i>, PWN BF, Warszawa 1987. [6] Szydłowski H., <i>Pracownia fizyczna wspomagana komputerem</i>, PWN, Warszawa 2003, 2011.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	30[h]/30[h]/30[h]
Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	89[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	89 [h]/ 3,9 ECTS	90 [h]/ 3,9 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	8 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów. Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych.