

**KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)****Opis przedmiotu**

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	FIZYKA	
IMM/O/I/ST/A.02			PHYSICS	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2019/2020		
Kierunek w zakresie		Inżynieria materiałów medycznych		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		stacjonarne		
Semestr / semestry		2 – letni/ 3 –zimowy		
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]	
		Ćwiczenia laboratoryjne	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów.		6 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna (wiodąca) i inne, w tym nauki fizyczne		4 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni		
Wymagania wstępne		Brak wymagań formalnych (zalecana wiedza z fizyki i matematyki na poziomie matury rozszerzonej)		
Jednostka prowadząca		UTH Radom		
Koordynator		Dr hab. Katarzyna Brzózka, prof. nadzw. UTH		
Osoby prowadzące		Wykład: dr hab. Tadeusz Szumiata, ćw.: dr Małgorzata Gzik-Szumiata, laboratorium: mgr Michał Gawroński		
Adres strony internetowej pjo		http://www.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:k.brzozka@uthrad.pl">k.brzozka@uthrad.pl</a> , tel. 48 3617846		

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

Cel kształcenia:	<p>C1 – Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej podstawowych praw fizycznych rządzących zjawiskami przyrody i stanowiących podstawę funkcjonowania urządzeń technicznych.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Treści programowe:	<p>Całość treści zajęć: wykładu, ćwiczeń audytoryjnych (rachunkowych) i laboratoryjnych jest powiązana z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne oraz część przykładów rozwiązywanych na wykładzie oraz na ćwiczeniach audytoryjnych są związane z kształtowaniem umiejętności praktycznych.</p> <p>Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają aktualną wiedzę i jej zastosowanie w ramach dyscyplin powiązanych z prowadzonym kierunkiem.</p> <p><b>WYKŁAD:</b></p> <p>Wszystkie treści wykładu są powiązane z EUP: W1, U1.</p> <p>Kinematyka: klasyfikacja ruchów, zastosowanie wektorów do opisu ruchów wielowymiarowych (3h).</p> <p>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) /EKP: W2/. Ruch drgający i falowy (2h) /EKP: W2/. 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) /EKP:W2/. 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).</p> <p><b>ĆWICZENIA audytoryjne:</b></p> <p>Wszystkie treści ćwiczeń audytoryjnych są powiązane z EUP: W1, U1.</p> <p>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) /EKP: W2/.</p> <p>Kinematyka i dynamika ruchu obrotowego bryły sztywnej, moment bezwładności (2h). Ruch harmoniczny prosty i ruch falowy (2h) /EKP: W2/. 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) /EKP: W2/. Pole magnetyczne przewodników z prądem. Oddziaływanie przewodników z polem magnetycznym. Indukcja elektromagnetyczna (2h). Obwody prądu przemiennego (2h) Sprawdziany rachunkowe (3h).</p> <p><b>ĆWICZENIA laboratoryjne:</b></p> <p>Wszystkie treści ćwiczeń laboratoryjnych są powiązane z EUP: W2, U1, U2, U3, K1.</p> <p>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):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Badanie wahadła sprężynowego.</li> <li>* Badanie wahadła fizycznego.</li> <li>* Prawo Archimedesesa i wyznaczanie gęstości ciał.</li> <li>* Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy.</li> <li>* Zjawisko termoelektryczne i zjawisko topnienia.</li> <li>* Charakterystyki prądowo - napięciowe dwójników.</li> <li>* Wyznaczanie termicznego współczynnika oporu dla przewodnika.</li> <li>* Wyznaczanie pojemności kondensatora oraz badanie procesów ładowania i rozładowania kondensatora.</li> <li>* Wyznaczanie wartości i rozkładu indukcji magnetycznej w szczelinie między nabiegunnikami elektromagnesu przy użyciu hallotronu.</li> <li>* Badanie szeregowego obwodu RLC przy użyciu oscyloskopu dwukanałowego.</li> <li>* Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu metodą oscyloskopową.</li> <li>* Wyznaczanie odległości ogniskowej soczewek cienkich.</li> <li>* Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej oraz badanie widma optycznego elektrycznej lampy wyładowczej.</li> </ul>

Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Tradycyjne zajęcia zorganizowane na terenie Uczelni przy zastosowaniu metod: podających, eksponujących, aktywizujących, praktycznych i programowych.</p> <p>- wykład informacyjny i problemowy z wykorzystaniem środków audiowizualnych,</p> <p>- metoda ćwiczeniowa, oparta na analitycznych technikach obliczeniowych, w tym praca indywidualna,</p> <p>- eksperyment laboratoryjny wraz z komputerową analizą numeryczną i opracowaniem sprawozdania, z wykorzystaniem pracy zespołowej.</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sposób obliczenia oceny końcowej z poszczególnych form zajęć:</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych (audytoryjnych): uzyskanie minimalnej liczby punktów (50%) ze sprawdzianów, z uwzględnieniem dodatkowych punktów za aktywność na zajęciach.</p> <p>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 3.0) z ćwiczeń audytoryjnych.</p> <p>Zaliczenie zajęć laboratoryjnych: uzyskanie co najmniej 15 punktów z wykonanych ćwiczeń (ocena obliczana zgodnie z regulaminem Dydaktycznego Laboratorium Fizyki).</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się (EUP)	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_WG01+	Wykład  Ćwiczenia	Egzamin pisemny. 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_WG01+ K_WK10+++ K_WK15+	Wykład  Ćwiczenia  Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin pisemny. Prace projektowe. Sprawdziany (kolokwia, kartkówki) Sprawdzian wejściowy	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_UW04++ K_UW01+	Wykład  Ćwiczenia  Ćwiczenia laboratoryjne	Egzamin pisemny Sprawdziany (kolokwia, kartkówki) Sprawdzian wejściowy	Ocena wewnętrzna, aktualistyczna.
U2	Potrafi (indywidualnie i w zespole) przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności:	K_UW01++ K_UW02++	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdzian wejściowy	

	- 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_UW07+		Sprawozdanie z ćwiczenia	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_UW02++ K_UU17++ K_UO15+	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdzian wejściowy Sprawozdanie z ćwiczenia	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 dokształcania.	K_KK01+++	Ćwiczenia laboratoryjne		Ocena werbalna

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	
<p>Literatura podstawowa:</p> <p>[1] Z. Kąkol, J. Żukrowki, <i>e-Fizyka - internetowy wykład z podstaw fizyki</i> (<a href="http://www.ftj.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/">http://www.ftj.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/</a>)</p> <p>[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</p> <p>[3] Orear J., <i>Fizyka</i>. Tom 1 i 2. WNT, Warszawa 1999.</p> <p>[4] Kaczor T., Nowak S., Hibner K., <i>Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki</i>, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2007, 2008, 2015.</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>[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.</p> <p>[2] Januszajtis A., <i>Fizyka dla politechnik</i>, t. 1-3, PWN, Warszawa 1977, 1986, 1991.</p> <p>[3] Sawieliew I.W., <i>Wykłady z fizyki</i>, t. 1-3, PWN, Warszawa 1994, 2013.</p> <p>[4] Szczeniowski Sz., <i>Fizyka doświadczalna</i>, t. I-IV, PWN, Warszawa 1964, 1972, 1980, 1983.</p> <p>[5] Acosta V., Cowan C.L., Graham B.J., <i>Podstawy fizyki współczesnej</i>, PWN BF, Warszawa 1987.</p> <p>[6] Szydłowski H., <i>Pracownia fizyczna wspomagana komputerem</i>, PWN, Warszawa 2003, 2011.</p>	

Naład 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	X	X	30 h
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	20 h	X
Udział w ćwiczeniach /laboratoriach	X	X	30 h/30 h
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń/laboratoriów	X	6 h/12 h	X
Rozwiązywanie zaleconych zadań		12 h	
Udział w konsultacjach do ćwiczeń/laboratoriów	6 h/4 h	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	8 h/8 h	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	3 h/2 h	X	X
Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	X	30 h	X
<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	15 h/ 0,6 ECTS	96 h / 3,8 ECTS	90 h / 3,6 ECTS
<b>Punkty ECTS za przedmiot</b>	8 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi