

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu  
Transport  
Studia I stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	<b>Fizyka</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Podstawowy/obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	TR 1 S 0 1 03-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	I
<b>Forma studiów:</b>	Studia stacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	---
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	Egzamin/zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy z podstawowych obszarów fizyki klasycznej.
<b>C2</b>	Zapoznanie z elementami opisu materii przez fizykę współczesną.
<b>C3</b>	Zdobycie umiejętności w zakresie: rozpoznawania i analizy zjawisk fizycznych oraz rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
<b>C4</b>	Zdobycie umiejętności przeprowadzania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych, opracowywania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
<b>1</b>	Posiada wiedzę w zakresie programowym fizyki liceów ogólnokształcących i w szkół zawodowych.
<b>2</b>	Zna podstawy rachunku wektorowego, różniczkowego.

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej z mechaniki, elektryczności i magnetyzmu oraz optyki.
<b>EK 2</b>	Ma podstawową wiedzę z fizyki relatywistycznej.
<b>EK 3</b>	Zna podstawowe zagadnienia związane z mechaniką kwantową i jej związkiem z budową materii.
<b>EK4</b>	Posiada podstawową wiedzę o budowie materii.
	W zakresie umiejętności:
<b>EK5</b>	Potrafi wykorzystać zasady i metody mechaniki oraz odpowiednie narzędzia do rozwiązywania typowych zagadnień z mechaniki oraz pomiarów podstawowych wielkości mechanicznych.
<b>EK6</b>	Potrafi zastosować prawa i metody elektrodynamiki do pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych.
<b>EK7</b>	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki fal do rozwiązywania typowych zadań z optyki i akustyki.

<b>EK8</b>	Potrafi zinterpretować uzyskane rezultaty pomiarów podstawowych wielkości fizycznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK9</b>	Potrafi pracować w zespole i ponosić odpowiedzialność za realizowane zadania.

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	<b>Fizyka jako nauka i wiadomości wstępne z kinematyki.</b> Fizyka jako nauka. Standardy i jednostki. Wielkości fizyczne i ich jednostki. Rodzaje ruchów. Ruchy prostoliniowe. Ruchy krzywoliniowe. Rzuty ciał. Ruch jednostajny i zmienny po okręgu.
<b>W2</b>	<b>Dynamika układów punktów materialnych.</b> Siła i oddziaływania. Podstawowe siły w przyrodzie. Zasady dynamiki punktu materialnego. Siła, pęd, praca, energia kinetyczna i potencjalna. Siły zachowawcze i niezachowawcze. Układy odniesienia inercjalne i nieinercjalne. Ruch punktu materialnego po okręgu. Dynamika układu punktów materialnych.
<b>W3</b>	<b>Dynamika bryły sztywnej.</b> Rodzaje ruchu bryły sztywnej. Moment siły, moment bezwładności, moment pędu, energia kinetyczna ruchu obrotowego. Zasady zachowania pędu, momentu pędu i energii. Zderzenia ciał.
<b>W4</b>	<b>Elementy mechaniki relatywistycznej.</b> Kinematyka relatywistyczna. Stałość prędkości światła. Dylatacja czasu. Transformacje Galileusza i Lorentza. Paradoks bliźniąt. Dynamika relatywistyczna. Relatywistyczne dodawanie prędkości. Zależność masy od prędkości. Masa i energia. Związek energii z pędem.
<b>W5</b>	<b>Podstawy elektrostatyki.</b> Ładunek elektryczny. Pole elektrostatyczne. Natężenie, potencjał pola elektrycznego. Praca w polu elektrostatycznym. Energia potencjalna ładunku. Pole układu ładunków. Prawo Gaussa. Kondensatory.
<b>W6</b>	<b>Prąd elektryczny.</b> Ładunki w ruchu i prądy elektryczne. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego. Opór elektryczny i opór elektryczny właściwy. Prawo Ohma – obraz klasyczny i mikroskopowy. Praca i moc prądu. Ciepło Joule'a.
<b>W7</b>	<b>Podstawy magnetyzmu. Pole magnetyczne ładunków w ruchu.</b> Wektor indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Zastosowanie prawa Biota-Savarta do opisu indukcji magnetycznej w punkcie leżącym w odległości $x$ od prostego przewodnika. Siły działające między dwoma równoległymi przewodami z prądem. Prawo Ampere'a. Solenoidy i toroidy.
<b>W8</b>	<b>Zasady optyki geometrycznej i falowej.</b> Odbicie i załamanie światła, całkowite wewnętrzne odbicie oraz rozszczepienie światła. Ruch falowy i rodzaje fal. Fala harmoniczna płaska i jej równanie. Fale stojące. Widmo fal elektromagnetycznych. Elementy optyki relatywistycznej. Interferencja fal i prążki interferencyjne. Dyfrakcja fal, obrazy dyfrakcyjne i siatki dyfrakcyjne. Polaryzacja fal. Prawo Brewstera. Spójność światła. Fizyka laserów.
<b>W9</b>	<b>Podstawy akustyki.</b> Powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych. Ultradźwięki i infradźwięki. Ciśnienie i natężenie dźwięku. Zjawisko Dopplera.
<b>W10</b>	<b>Elementy fizyki atomowej.</b> Doświadczenie Balmera. Widmo liniowe wodoru. Ewolucja modelu atomu. Postulaty Bohra. Doświadczenie Francka-Hertza. Skwantowane poziomy energetyczne atomów. Emisja i absorpcja promieniowania przez atomy. Wzbudzenia atomów i cząstek. Emisja spontaniczna. Rozkład elektronów w atomie. Liczby kwantowe. Zasada Pauliego.
<b>W11</b>	<b>Podstawy fizyki kwantowej.</b> Promieniowanie temperaturowe. Model ciała

	doskonale czarnego. Prawo Kirchhoffa. Prawo Wiena. Prawo Stefana-Boltzmana. Zależność zdolności emisyjnej ciała doskonale czarnego od długości fali i temperatury. Kwant energii promieniowania. Wzór Plancka. Zjawisko fotoelektryczne. Ruch pocisku według fizyki klasycznej i kwantowej oraz zasada nieoznaczoności Heisenberga. Dualizm światła a równania Einsteina i de Broglie'a.
<b>W12</b>	<b>Fizyka kwantowa.</b> Falowy charakter ruchu cząstki oraz równanie Schrödingera. Zjawisko tunelowe. Cząstka w jednowymiarowym pudle i kwantowanie energii cząstki. Atom wodoru w ujęciu mechaniki kwantowej. Liczby kwantowe. Degeneracja poziomów energetycznych.
<b>W13</b>	<b>Podstawy krystalografii.</b> Budowa ciał stałych. Periodyczne uporządkowanie atomów. Podstawowe rodzaje sieci. Wskaźniki Millera. Proste struktury krystaliczne. Prawo Bragga. Defekty w kryształach.
<b>W14</b>	<b>Metale i półprzewodniki.</b> Właściwości elektryczne ciał stałych. Poziomy energetyczne w kryształach. Izolatory, Półprzewodniki domieszkowane. Właściwości termiczne ciał stałych. Ciepło molowe.
<b>W15</b>	<b>Kolokwium zaliczeniowe</b>
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
Treści programowe	
<b>ĆW1</b>	Rachunek wektorowy
<b>ĆW2</b>	Kinematyka ruchu punktów materialnych.
<b>ĆW3</b>	Dynamika ruchu punktów materialnych.
<b>ĆW4</b>	Mechanika relatywistyczna
<b>ĆW5</b>	Ruch bryły sztywnej.
<b>ĆW6</b>	Ruch drgający
<b>ĆW7</b>	Kolokwium
<b>ĆW8</b>	Ruch płynów
<b>ĆW9</b>	Termodynamika
<b>ĆW10</b>	Pole elektrostatyczne.
<b>ĆW11</b>	Prąd
<b>ĆW12</b>	Pole magnetyczne.
<b>ĆW13</b>	Optyka falowa.
<b>ĆW14</b>	Optyka geometryczna.
<b>ĆW15</b>	Kolokwium
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
Treści programowe	
<b>L1</b>	Metody opracowania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.
<b>L2</b>	Wyznaczanie Modułu Younga.
<b>L3</b>	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego.
<b>L4</b>	Wyznaczanie momentu bezwładności brył nieregularnych.
<b>L5</b>	Badanie ruchu wahadła sprężynowego.
<b>L6</b>	Pomiary oporu elektrycznego.
<b>L7</b>	Wyznaczanie elementów LC metodą rezonansu.
<b>L8</b>	Wyznaczanie długości fal świetlnych.
<b>L9</b>	Wyznaczanie współczynnika załamania.
<b>L10</b>	Wyznaczanie współczynnika lepkości.
<b>Forma zajęć – projekt</b>	
Treści programowe	
<b>P1</b>	
<b>P2</b>	

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład tradycyjny wspomagany narzędziami multimedialnymi.
<b>2</b>	Samodzielne rozwiązywanie problemów praktycznych
<b>3</b>	Samodzielne wykonywanie doświadczeń.
<b>4</b>	Praca w zespołach.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	78
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładu i laboratorium – łączna liczba godzin w roku akademickim</i>	75
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin roku akademickim</i>	3
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
<i>Samodzielne przemyślenie treści wykładu – łączna liczba godzin roku akademickim</i>	20
<i>Przygotowanie się do laboratoriów – łączna liczba godzin roku akademickim</i>	15
<i>Samodzielne wykonanie sprawozdań doświadczeń wykonanych w laboratorium</i>	15
<i>Przygotowanie się do kolokwium i egzaminu</i>	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	148
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	3

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tomy 1-5, PWN, Warszawa, 2003.
<b>2</b>	A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, tom 1 i 2, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1984.
<b>3</b>	A. Januszajtis, Fizyki dla politechnik, tomy 1-3, PWN, Warszawa, 1986-1991.
<b>4</b>	C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1991.
<b>5</b>	J. Orear, Fizyka, tomy 1-2. WNT, Warszawa, 1993.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, Mechanika, PWN, Warszawa, 1975.
<b>2</b>	E. M. Purcell, Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa, 1974.
<b>3</b>	F. Crawford, Fale, PWN, Warszawa, 1974.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Metody oceny</b>
<b>EK 1</b>	TR1A_W03	C1	W1-3, CW1-6 W5-9	1, 2	O1, O3
<b>EK 2</b>	TR1A_W03	C2	W4, CW1-6	1	O3
<b>EK 3</b>	TR1A W03 TR1A W09 TR1A_W13	C2,C3	W10-15,	1	O3
<b>EK 4</b>	TR1A W03 TR1A W09 TR1A_W13	C2,C4	W10-15	1	O3
<b>EK 5</b>	TR1A W03 TR1A_W05 TR1AJU17	C1,C3	W1-3, CW1-9 L3-5	1, 2,3	O1, O2, O3
<b>EK 6</b>	TR1A W03 TR1AJU07	C1,C3	W5-7, CW1-9 L6, L7	2, 3	O2, O3
<b>EK 7</b>	TR1A W03 TR1AJU07 TR1AJU17	C1,C3	W8-9, CW1-9 L8, L9	1, 2	O1, O3
<b>EK 8</b>	TR1A W03 TR1AJU07	C3,C4	W1, L1-10	1, 2, 3	O2, O3
<b>EK 9</b>	TR1A_K03	C4	L1-10	2, 3	O3

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
<b>Symbol metody oceny</b>	<b>Opis metody oceny</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
<b>O1</b>	Zaliczenie ustne lub pisemne z laboratorium	60%
<b>O2</b>	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych,	100%
<b>O3</b>	Zaliczenie pisemne z wykładu	60%
<b>O4</b>	Kolokwium z ćwiczeń rachunkowych	60%

<b>Autor programu:</b>	<b>Dr Dariusz Chocyk</b>
<b>Adres e-mail:</b>	<b>d.chocyk@pollub.pl</b>
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	<b>Katedra Fizyki Stosowanej WM PL</b>

