

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Fizyka
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S01 05 01
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie poszerzonej wiedzy z podstawowych obszarów fizyki klasycznej.
C2	Zdobycie wiedzy z podstaw fizyki współczesnej pozwalającej zrozumieć budowę materii i działanie nowoczesnych przyrządów pomiarowych
C3	Zdobycie umiejętności rozpoznawania i analizy zjawisk fizycznych oraz rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.
C4	Zdobycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury i innych źródeł, interpretowania i wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z fizyki w zakresie wymaganym w szkołach średnich
2	Posiada dostateczne umiejętności z matematyki w zakresie programu szkół średnich, w tym z działań algebraicznych i własności funkcji, oraz zna podstawy rachunku wektorowego i różniczkowego.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej z mechaniki, hydrodynamiki, termodynamiki, elektryczności i magnetyzmu oraz optyki.
EK2	Ma podstawową wiedzę z fizyki relatywistycznej.
EK3	Zna podstawowe zagadnienia związane z mechaniką kwantową i jej związkiem z budową materii.
EK4	Posiada podstawową wiedzę o budowie materii.
	W zakresie umiejętności:
EK5	Potrafi wykorzystać zasady i metody mechaniki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki.

EK6	Potrafi zastosować prawa i metody elektrodynamiki do rozwiązywania zadań z elektrostatyki i zjawisk towarzyszących przepływowi prądu.
EK7	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki fal do rozwiązywania typowych zadań z optyki i akustyki.
EK8	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizycznych oraz zinterpretować uzyskane rezultaty.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	Umie pracować w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Przedmiot i metodologia fizyki. Zjawiska fizyczne. Wielkości fizyczne podstawowe i pochodne. Metody prowadzenia badań. Metoda idealizacji i faktualizacji w fizyce. Modele matematyczne.
W2	Kinematyka. Rodzaje i opis ruchu. Względność ruchu. Układy odniesienia. Ruch krzywoliniowy. Ruch jednostajny i zmienny po okręgu.
W3	Dynamika. Siła i oddziaływanie. Podstawowe siły w przyrodzie. Zasady dynamiki Newtona. Wielkości dynamiczne. Inercjalne układy odniesienia. Siły rzeczywiste. Zasady zachowania pędu i energii. Środek mas. Ruch środka mas. Zderzenia ciał. Nieinercjalne układy odniesienia. Siły bezwładności w ruchu prostoliniowym. Odśrodkowa siła bezwładności. Siła Coriolisa. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Moment siły. Moment pędu. Moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Prawa ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zasada zachowania momentu pędu. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym. Efekt giroskopowy. Precesja. Ruch postępowo-obrotowy bryły sztywnej.
W4	Praca i energia w polu grawitacyjnym. Natężenie pola. Potencjał pola. Związek między siłą grawitacji i potencjałem grawitacyjnym. Pojęcie pracy. Energia potencjalna. Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej.
W5	Elementy mechaniki relatywistycznej. 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.
W6	Elektryczność i magnetyzm. Elektrostatyka. Ładunek i prąd elektryczny. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego. Opór elektryczny i opór elektryczny właściwy. Prawo Ohma – obraz klasyczny i mikroskopowy. Praca i moc prądu. Ciepło Joule’a. Pole magnetyczne. Wektor indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta. Prawo Ampere’a. Solenoidy i toroidy.
W7	Ruch drgający i falowy. Drgania tłumione. Drgania swobodne. Przemiany energii w ruchu drgającym. Superpozycja drgań harmoniczných. Drgania wymuszone. Zjawisko rezonansu. Ruch falowy. Wielkości charakteryzujące ruch falowy. Równanie fali płaskiej. Równanie fali sferycznej i kolistej. Interferencja fal. Źródła spójne. Fale stojące. Prędkość grupowa.
W8	Optyka falowa. Zasada Huygensa-Fresnela. Ugięcie fal. Odbicie fali. Prawo odbicia. Załamanie fali. Prawo załamania. Rozszczepienie światła. Natężenie fali. Fale

	elektromagnetyczne. Promieniowanie widzialne. Interferencja światła. Doświadczenie Younga. Dyfrakcja. Polaryzacja światła. Prawo Malusa.
W9	Optyka geometryczna. Zasada Fermata. Odbicie i załamanie światła. Całkowite wewnętrzne odbicie. Zwierciadła. Soczewki, układy soczewek. Równanie soczewki cienkiej. Zdolność zbierająca układu soczewek. Soczewki grube. Przyrządy optyczne. Aberracja sferyczna i chromatyczna. Dyspersja światła normalna i anomalna.
W10	Podstawy akustyki. Powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych. Ultradźwięki i infradźwięki. Charakterystyka dźwięku. Widma akustyczne. Zjawisko Dopplera.
W11	Hydrodynamika. Opis ruchu cieczy wg. Lagrange'a, wg. Eulera. Rodzaje przepływu cieczy. Równanie ciągłości. Równanie Bernoulliego. Wzór Newtona (siła lepkości). Wydajność strumienia cieczy.
W12	Termodynamika. Kinetyczno-molekularny model gazu doskonałego. Fenomenologiczne prawa gazowe. Energia wewnętrzna. I zasada termodynamiki. Zasada ekwipartycji energii. Ciepło właściwe gazu. Gazy rzeczywiste. Rozkład prędkości cząsteczek. Rozkład Maxwella.
W13	Podstawy fizyki kwantowej. Promieniowanie cieplne. Model ciała doskonale czarnego. Prawo Kirchhoffa. Zależność zdolności emisyjnej ciała doskonale czarnego od długości fali i temperatury. Prawo Stefana-Boltzmanna. Prawo Wiena. Kwant energii promieniowania. Wzór Plancka. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Doświadczenie Lenarda. Wzór Einsteina. Zjawisko Comptona. Dualizm korpuskularno-falowy.
W14	Budowa atomu. Ewolucja modelu atomu. Doświadczenie Balmera. Widmo liniowe wodoru. Postulaty Bohra. Doświadczenie Francka-Hertza. Skwantowane poziomy energetyczne. Sposoby i rodzaje wzbudzania atomów i cząstek. Emisja spontaniczna. Liczby kwantowe. Zasada Pauliego. Rozkład elektronów w atomie.
W15	Falowe właściwości cząstek. Hipoteza fal materii de Broglie'a. Statystyczna interpretacja fal materii wg. Borna. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczenia liczbowe i operacje na jednostkach oraz rachunek wektorowy
ĆW2	Kinematyka ruchu punktów materialnych.
ĆW3	Dynamika ruchu punktów materialnych.
ĆW4	Mechanika relatywistyczna
ĆW5	Ruch bryły sztywnej.
ĆW6	Ruch drgający
ĆW7	Kolokwium
ĆW8	Hydrodynamika
ĆW9	Termodynamika
ĆW10	Pole elektrostatyczne.
ĆW11	Prąd elektryczny.
ĆW12	Pole magnetyczne.
ĆW13	Optyka falowa.
ĆW14	Optyka geometryczna.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe

L1	Metody opracowania wyników pomiarów i określania niepewności pomiarowej.
L2	Wyznaczanie Modułu Younga.
L3	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego.
L4	Wyznaczanie momentu bezwładności brył nieregularnych.
L5	Badanie ruchu wahadła sprężynowego.
L6	Pomiary oporu elektrycznego.
L7	Wyznaczanie elementów LC metodą rezonansu.
L8	Wyznaczanie długości fal świetlnych.
L9	Wyznaczanie współczynnika załamania.
L10	Wyznaczanie współczynnika lepkości.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład tradycyjny wspomagany narzędziami multimedialnymi.
2	Samodzielne rozwiązywanie problemów praktycznych.
3	Samodzielne wykonywanie doświadczeń.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Cz. Bobrowski, Fizyka – krótki kurs, WNT, Warszawa, 1993.
2	Andrzej Kajetan Wróblewski, Janusz Andrzej Zakrzewski, Wstęp do fizyki tom 1 i 2, Wydawnictwo: PWN, 1984
3	A. Januszajtis, Fizyki dla politechnik, tomy 1-3, PWN, Warszawa, 1986-1991.
4	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tomy 1-5, PWN, Warszawa, 2003.

Literatura uzupełniająca	
1	M. A. Herman, A. Kalestyński, L. Widomski, Podstawy fizyki, PWN, Warszawa, 1995.
2	J. Orear, Fizyka, tomy 1-2. WNT, Warszawa, 1993.
3	E. M. Purcell, Elektryczność i magnetyzm, PWN, Warszawa, 1974.
4	F. Crawford, Fale, PWN, Warszawa, 1974.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładu, ćwiczeń i laboratorium – łączna liczba godzin w	75

roku akademickim	
Praca własna studenta, w tym:	75
Przygotowanie do ćwiczeń – łączna liczba godzin w roku akademickim	15
Przygotowanie się do laboratoriów – łączna liczba godzin roku akademickim	15
Samodzielne wykonanie sprawozdań doświadczeń wykonanych w laboratorium	15
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminu	30
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IB1A_W02	C1	W1-4, W6-12, ĆW1-3, ĆW5, ĆW8-14, L2-10	1, 3	O1, O2, O3
EK2	IB1A_W02	C2	W1, W5, ĆW4	1, 2	O1, O2
EK3	IB1A_W07	C2, C3	W13-15	1	O3
EK4	IB1A_W02, IB1A_W04	C2, C4	W12-15, L1- L10	1, 3	O1, O2, O3
EK5	IB1A_U01, IB1A_U06	L1-L10	W2-4, W7, W11, ĆW1-6, L3-5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK6	IB1A_U01, IB1A_U06	C1, C3	W6, L6, ĆW10-12, L7	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK7	IB1A_U01, IB1A_U06	C1, C3	W7-10, ĆW13-14, L8, L9	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK8	IB1A_U03, IB1A_U08, IB1A_U26	C1, C3	W1, L1-10	1, 3	O1, O2, O3
EK9	IB1A_U26, IB1A_K01, IB1A_K02	C3, C4	L1-10	3	O1, O3

Autor programu:	Prof. dr hab. Grzegorz Gładyszewski
Adres e-mail:	g.gladyszewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Fizyki Stosowanej WM PL