

**WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI
KATEDRA FIZYKI EKSPERYMENTALNEJ
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Fizyka 2.1
Nazwa w języku angielskim:	Physics 2.1
Kierunek studiów:	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa
Stopień studiów i forma:	I-II stopień*, stacjonarna/ niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy/ ogólnouczelniany
Kod przedmiotu	FZP002212
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20		10		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		30		
Forma zaliczenia	Egzamin na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1,0		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,0		0,4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Kompetencje w zakresie podstaw analizy matematycznej, algebry i fizyki w zakresie kursu Fizyki 1

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów elektrodynamiki klasycznej:
- C1.1. Elektrostatyki
 - C1.2. Prądu elektrycznego
 - C1.3. Magnetostatyki
 - C1.4. Indukcji elektromagnetycznej
 - C1.5. Fal elektromagnetycznych
 - C1.6. Optyki geometrycznej i falowej

C2.	Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z następujących działów fizyki współczesnej:
C2.1.	Szczególnej teorii względności
C2.2.	Fizyki kwantowej
C2.3.	Fizyki jądra atomowego
C3.	Poznanie podstawowych technik i metod pomiarowych wybranych wielkości fizycznych
C4.	Zdobycie umiejętności:
C4.1.	Planowania i wykonywania doświadczeń w Laboratorium Podstaw Fizyki (LPF) polegających na doświadczalnej weryfikacji wybranych praw/zasad fizyki i mierzeniu wielkości fizycznych
C4.2.	Opracowania wyników pomiarów
C4.3.	Szacowania niepewności pomiarowych
C4.4.	Opracowania pisemnego raportu z przeprowadzonych pomiarów z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego.
C5.	Rozwijanie i utrwalanie kompetencji społecznych w tym zrozumienie potrzeby ciągłego kształcenia się oraz umiejętności: (a) inspirowania i organizowania procesu kształcenia się innych, (b) pracy w grupie, (c) myślenia i postępowania w sposób kreatywny, (d) jasnego określania priorytetów prowadzących do realizacji zadań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<u>Z zakresu wiedzy</u>	
PEK_W01	ma ugruntowaną wiedzę o właściwościach pól elektrostatycznych, stałego prądu elektrycznego oraz zastosowania tej wiedzy do analizy zagadnień o charakterze inżynierskim.
PEK_W02	ma ugruntowaną wiedzę z zakresu magnetostatyki i zjawiska indukcji elektromagnetycznej oraz zna przykłady ich zastosowań w fizyce i praktyce inżynierskiej.
PEK_W03	ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą równań Maxwella, właściwości fal elektromagnetycznych oraz zastosowań tej wiedzy w życiu codziennym i praktyce inżynierskiej.
PEK_W04	ma podstawową wiedzę z zakresu szczególnej teorii względności i jej zastosowań w relatywistycznej kinematyce i dynamice.
PEK_W05	ma wiedzę związaną z podstawami fizyki kwantowej, fizyki atomu, oraz jej wybranymi zastosowaniami w działalności inżynierskiej.
PEK_W06	ma usystematyzowaną wiedzę o fizyce jądra atomowego oraz jej zastosowaniach.
PEK_W07	zna: a) zasady BHP obowiązujące w Laboratorium Podstaw Fizyki, b) metody wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych, c) metody opracowania wyników pomiarów, szacowania niepewności prostych i złożonych pomiarów oraz zasady wykonywania pisemnych sprawozdań wspomaganych użytkowym oprogramowaniem (np. edytory tekstów, programy graficzne, języki programowania).
<u>Z zakresu umiejętności</u>	
PEK_U01	umie ilościowo charakteryzować właściwości skalarne i wektorowe pól elektrostatycznych oraz analizować i rozwiązywać zagadnienia dotyczące elektrostatyki i stałego prądu elektrycznego.
PEK_U02	potrafi samodzielnie pisemnie lub w wypowiedzi ustnej poprawnie i zwięźle przedstawić zagadnienia będące treścią przedmiotowych efektów kształcenia PEK_W01-PEK_W05.
PEK_U03	potrafi zastosować wiedzę z zakresu magnetostatyki i fenomenu indukcji

	elektromagnetycznej do: a) jakościowego i ilościowego scharakteryzowania/wyjaśnienia wybranych zjawisk elektromagnetycznych, b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu zdefiniowanego przez PEK_W02.
PEK_U04	potrafi: a) zwięźle i poprawnie wyjaśnić sens fizyczny układu równań Maxwella, scharakteryzować właściwości fizyczne fal elektromagnetycznych, metamateriałów oraz ich zastosowań, b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu i wykorzystaniem wiedzy PEK_W03.
PEK_U05	potrafi: a) zastosować wiedzę dotyczącą szczególnej teorii względności do interpretacji wybranych efektów i zjawisk relatywistycznych, b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu wiedzy określonej PEK_W04.
PEK_U06	ma umiejętności stosowania wiedzy o fizyce współczesnej (fizyka kwantowa, fizyka atomu) do: a) jakościowej i ilościowej interpretacji wybranych zjawisk. b) rozwiązywania standardowych zadań z zakresu wiedzy PEK_W05.
PEK_U07	potrafi: a) scharakteryzować i przedstawić zwięźle podstawowe zjawiska i prawa fizyki jądrowej), b) potrafi wyjaśnić i przedstawić podstawowe problemy energetyki jądrowej, d) rozwiązywać standardowe zadania z zakresu PEK_W06.
PEK_U08	potrafi: a) wykonać, używając do tego celu stosowne przyrządy i metody, proste i złożone pomiary wielkości fizycznych, przestrzegając zasad bezpieczeństwa pracy, b) opracować wyniki pomiarów, przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych oraz zredagować sprawozdanie/raport z wykonanych pomiarów w LPF z wykorzystaniem wiedzy PEK_W07 i stosownego oprogramowania użytkowego.
<u>Z zakresu kompetencji społecznych</u>	
PEK_K01	rozumie: a) potrzebę uczenia się przez całe życie i doskonalenia umiejętności poszerzania/pozyskiwania wiedzy, b) wpływ odkryć i osiągnięć fizyki na rozwój cywilizacyjny; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
PEK_K02	potrafi: a) współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, także kierownicze, b) zastosować własne umiejętności do pracy w grupie lub indywidualnie
PEK_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE		
(kolorem czerwonym zaznaczono treści przeznaczone do samodzielnego studiowania)		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Podstawy matematyczne analizy pól wektorowych Elektrostatyka	2
	Podstawy matematyczne analizy pól wektorowych Elektrostatyka- praca własna	2
Wy2	Prąd elektryczny	1
	Prąd elektryczny –praca własna	1
Wy2,3	Magnetostatyka	2
	Magnetostatyka-praca własna	2
Wy3,4	Indukcja elektrostatyczna. Równania Maxwella	2
Wy4	Fale elektromagnetyczne	1
	Fale elektromagnetyczne-praca własna	1
Wy5	Podstawy optyki falowej	2
Wy6,7	Elementy szczególnej teorii względności	3

	Elementy szczególnej teorii względności-praca własna	1
Wy7,8	Fizyka kwantowa	3
	Fizyka kwantowa-praca własna	2
Wy9,10	Podstawy fizyki jądrowej	4
	Zastosowania fizyki jądrowej –praca własna	1
	Suma godzin	20

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań/raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. Wykonanie prostych pomiarów.	2
Lab2	Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania.	2
Lab3	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości mechanicznych, opracowanie sprawozdania	2
Lab4	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości termodynamicznych, opracowanie sprawozdania	2
Lab5	Zajęcia uzupełniające, pisemny test ze znajomości rachunku niepewności i opracowywania wyników pomiarów	1
Lab5	Zaliczenie zajęć	1
	Zaplanowanie prostego doświadczenia, wykonanie pomiarów i opracowanie sprawozdania – praca własna	5
	Suma godzin	10

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów</p> <p>N2. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N3. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja sposobów wykonania pomiarów, opracowania wyników oraz szacowania niepewności pomiarowych, ocena sprawozdań/raportów</p> <p>N4. Ćwiczenia laboratoryjne – kilkunastominutowe sprawdziany pisemne poprzedzające pomiary</p> <p>N5. Praca własna – samodzielne wykonanie pomiarów</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu</p> <p>N7. Konsultacje</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-PEK_U08, PEK_K01-PEK_K03, PEK_W07	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, ocena każdego sprawozdania
F2	PEK_W01-PEK_W06, PEK_K01-PEK_K03	Egzamin pisemno-ustny
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy Fizyki, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] R. Poprawski, W. Salejda, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Cz. I-IV, Oficyna Wydawnicza PWr; wersja elektroniczna 5. wydania cz. 1. dostępna po kliknięciu nazwy Zasady opracowania wyników pomiarów z witryny Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej; wersje elektroniczne pozostałych części podręcznika dostępne na stronie internetowej LPF pod adresem <http://www.lpf.wppt.edu.pl/>, gdzie znajdują się: regulamin LPF i regulamin BHP, spis ćwiczeń, opisy ćwiczeń, instrukcje robocze, przykładowe sprawozdania i pomoce dydaktyczne.
- [3] J. Walker, Podstawy fizyki. Zbiór zadań, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- [4] I.W. Sawieliew, Wykłady z Fizyki tom 2 i 3, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] P.G. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- [2] J. Massalski, M. Massalska, Fizyka dla inżynierów, cz. 1. i 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] J. Orear, Fizyka, tom 1. 2., WNT, Warszawa 2008.
- [4] W. Salejda, Fizyka a postęp cywilizacyjny, opracowanie dostępne w pliku do pobrania pod adresem http://www.if.pwr.wroc.pl/dokumenty/jkf/fizyka_a_postep_cywilizacyjny.pdf
- [5] L. Jacak, Krótki wykład z fizyki ogólnej, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2001; podręcznik dostępny na stronie Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Ewa Rysiakiewicz-Pasek, Ewa.Rysiakiewicz-Pasek@pwr.edu.pl

CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Ryszard Poprawski, Ryszard.Poprawski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Fizyka 2.1
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika,
Inżynieria Lądowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
Wiedza				
PEK_W01	K1_W02	C1.1-C1.2, C.5.	Wy1 Samodzielnie	N1, N6, N7
PEK_W02-PEK_W03	K1_W02	C1.3-C.1.6, C.5.	Wy2-Wy5 Samodzielnie	N1, N6, N7
PEK_W04	K1_W02	C2.1, C.5.	Wy6 – 7 Samodzielnie	N1, N6, N7
PEK_W05	K1_W02	C2.2, C.5.	Wy7 – 8 Samodzielnie	N1, N6, N7
PEK_W06	K1_W02	C2.3-C.2.5, C.5.	Wy9 – 10 Samodzielnie	N1, N6, N7
Umiejętności				
PEK_W07, PEK_U01- PEK_U08	K1_W02, K1_U27	C.3,C.4,C.5.	Lab1-Lab5 Samodzielnie	N2, N3, N4, N5, N7
Kompetencje społeczne				
PEK_K01-PEK_K03	K1_W02, K1_K01, K1_K02, K1_K03, K1_K05, K1_K06, K1_K09	C5.	Wy1 – 10 Lab1 – 5	N1 – N7

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

Spis ćwiczeń w Laboratorium Podstaw Fizyki Politechniki Wrocławskiej

Mechanika

1. Wyznaczenie momentu bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego grawitacyjnego i sprawdzenie twierdzenia Steinera.
2. Sprawdzenie prawa Hooke'a; wyznaczenie modułu Younga.
3. Wyznaczenie modułu sztywności metodą dynamiczną.
4. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego.
5. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy na podstawie prawa Stokesa.
6. Wyznaczanie wartości przyspieszenia ziemskiego.
7. Badanie wahadła fizycznego.

Termodynamika

8. Skalowanie termopary i wyznaczenie temperatury krzepnięcia stopu.
9. Pomiar ciepła właściwego ciał stałych metodą Nernsta.
10. Pomiar przewodności cieplnej izolatorów.
11. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metodą elektryczną.
12. Pomiar napięcia powierzchniowego.

A – metodą odrywania,

B - " kapilary,

C - " stalagmometru,

D - " pęcherzykową,

E - " odrywania metodą Du Nouy'a.

13. Pomiar przewodności cieplnej i elektrycznej metali

Elektryczność i magnetyzm

14. Pomiar zależności oporności metali i półprzewodników od temperatury.
15. Pomiar rezystancji (części A i B)
16. Pomiary oscyloskopowe.
17. Prawo Ohma dla prądu zmiennego.
18. Badanie zjawiska rezonansu elektrycznego.
19. Badanie efektu Halla.
20. Wyznaczanie składowej poziomej natężenia ziemskiego pola magnetycznego.
21. Badanie procesów ładowania i rozładowania kondensatora.
22. Sprawdzenie prawa indukcji Faraday'a.
23. Zależność przewodnictwa elektrycznego elektrolitów od temperatury; sprawdzenie reguły Waldena.
24. Wyznaczanie ładunku właściwego elektronu (metodą Thomsona i metodą podłużną).

Optyka

25. Pomiary fotometryczne.
26. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej.
27. Badanie zewnętrznego zjawiska fotoelektrycznego. (część A i B)
28. Wyznaczanie współczynnika załamania metodą refraktometru i za pomocą mikroskopu.
29. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki i długości fali świetlnej za pomocą pierścieni Newtona.
30. Pomiary naturalnej aktywności optycznej.
31. Pomiary wymuszonej aktywności optycznej.
32. Pomiar odległości ogniskowych soczewek cienkich.
33. Wyznaczanie współczynnika załamania szkła za pomocą spektrometru.
34. Analiza spektralna i pomiary spektrofotometryczne.

Fizyka współczesna

35. Pomiar temperatury pirometrem.
36. Sprawdzenie prawa Stefana-Boltzmann.
37. Wyznaczanie stałej Stefana-Boltzmann.
38. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie charakterystyk diod elektroluminescencyjnych.
39. Wyznaczanie podstawowych parametrów ferromagnetyków.
40. Wyznaczanie stałej Plancka na podstawie prawa Plancka promieniowania ciała doskonale czarnego.