

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NN

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pole elektromagnetyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIS B4 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	15	45	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zagadnieniami dotyczącymi pola elektrycznego.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami i prawami dotyczącymi pola magnetycznego.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania zadań i modeli ilustrujących wybrane zagadnienia z zakresu własności pól elektrycznego i magnetycznego.

**Cel 4** Zapoznanie studentów z pracą eksperymentalną, przeprowadzaniem prostych pomiarów z fizyki, opracowaniem i interpretowaniem wyników pomiarów.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizyki i matematyki.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego

**EK2 Wiedza** Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego

**EK3 Umiejętności** Student potrafi omówić i rozwiązywać podstawowe zagadnienia i zadania dotyczące własności pól elektrycznego i magnetycznego

**EK4 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić proste pomiary testujące istniejące modele fizyczne, potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, umie opracować i przedstawić wyniki eksperymentu fizycznego.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pole skalarne i wektorowe. Gradient. Dywergencja. Rotacja. Twierdzenia teorii pola. Pole centralne.	3
<b>W2</b>	Ładunek elektryczny. Prawo Coulomba. Elektrostatyka - przykłady problemów. Superpozycja pól. Prawo Gaussa i jego zastosowania. Potencjał elektryczny. Praca w polu elektrycznym. Energia potencjalna. Dipol elektryczny. Ładunki w przewodniku i dielektryku. Kondensatory.	6
<b>W3</b>	Prąd elektryczny. Gęstość prądu. Równanie ciągłości. Prawa Kirchoffa. Prawo Ohma. Mikroskopowe prawo Ohma. Siła elektromotoryczna. Ogniwa.	4
<b>W4</b>	Pole magnetyczne i jego opis. Siła Lorentza. Siła elektrodynamiczna Ampere'a. Prawo Ampere'a i prawo Biot-Savarta. Wyznaczanie pola magnetycznego: pole przewodnika cylindrycznego, pole pętli kolowej, pole solenoidu, przewody równoległe.	6
<b>W5</b>	Prawo Faradaya. Indukcyjność obwodu. Indukcja własna i wzajemna. Transformator. Gęstość energii w solenoidzie. Prąd przesunięcia. Rozszerzone prawo Ampere'a.	5
<b>W6</b>	Równania Maxwella i ich sens fizyczny. Równanie falowe dla fali elektromagnetycznej. Fale elektromagnetyczne i ich właściwości. Światło jako fala elektromagnetyczna. Polaryzacja światła.	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Rozwiązywanie zadań, modeli i problemów ilustrujących wybrane zagadnienia z zakresu własności pól elektrycznego i magnetycznego.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe.	3
<b>L2</b>	Transport i wymiana ciepła. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy.	9
<b>L3</b>	Wyznaczanie naprężeń za pomocą tensometru oporowego. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego wodoru. Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury.	9
<b>L4</b>	Polaryzacja światła. Dyfrakcja i interferencja światła lasera. Wyznaczanie długości fali za pomocą siatki dyfrakcyjnej Wyznaczanie szybkości dźwięku w powietrzu.	12
<b>L5</b>	Badanie pola magnetycznego przy zastosowaniu hallotronu. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej	6
<b>L6</b>	Identyfikacja widm atomowych przy użyciu spektroskopu Zastosowanie fotokomórki do pomiarów fotometrycznych	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego w zakresie poniżej 40%
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego w zakresie 40% do 50%.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego w zakresie 50% do 60%.

NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego w zakresie 60% do 70%.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego w zakresie 70% do 80%.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola elektrycznego w zakresie 80% do 100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego w zakresie poniżej 40%
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego w zakresie 40% do 50%.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego w zakresie 50% do 60%.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego w zakresie 60% do 70%.
NA OCENĘ 4.5	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego w zakresie 70% do 80%.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe zagadnienia i prawa dotyczące pola magnetycznego w zakresie 80% do 100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi omówić i rozwiązywać podstawowych zagadnień i zadań dotyczących własności pól elektrycznego i magnetycznego.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić i rozwiązywać podstawowe zagadnienia i zadania dotyczące własności pól elektrycznego i magnetycznego w zakresie 40% do % 50% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi omówić i rozwiązywać podstawowe zagadnienia i zadania dotyczące własności pól elektrycznego i magnetycznego w zakresie 50% do % 60% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi omówić i rozwiązywać podstawowe zagadnienia i zadania dotyczące własności pól elektrycznego i magnetycznego w zakresie 60% do % 70% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi omówić i rozwiązywać podstawowe zagadnienia i zadania dotyczące własności pól elektrycznego i magnetycznego w zakresie 70% do % 80% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi omówić i rozwiązywać podstawowe zagadnienia i zadania dotyczące własności pól elektrycznego i magnetycznego w zakresie 80% do % 100% obowiązującego materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Student otrzymał więcej niż 30% ocen negatywnych z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał mniej niż 30% ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 2.96-3.25.
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał mniej niż 30% ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 3.25-3.75.
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał mniej niż 30% ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 3.75-4.25.
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał mniej niż 30% ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 4.25-4.5.
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał mniej niż 30% ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 4.5-5.0.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02, K_W05	Cel 1	W1 W2 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W02, K_W05	Cel 2	W4 W5 W6 C1 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W02, K_U01, K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 L1 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W02, K_U02, K_U10, K_U11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 L1 L3 L4 L5 L6	N4	F3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] D.Halliday, R.Resnick — *Fizyka 2*, Warszawa, 2001, PWN

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] **A.Januszajtis** — *Fizyka dla politechnik II. Pola.*, Warszawa, 1982, PWN

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Małgorzata Duraj (kontakt: mduraj@poczta.onet.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr hab. Andrzej Woszczyna (kontakt: uowoszcz@cyf-kr.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....