

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-1_13 Pole elektromagnetyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oIS B13 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć analizy pól skalarnych i wektorowych w fizyce

Cel 2 Zapoznanie studentów z prawami opisującymi własności pola elektrycznego oraz wybranymi zagadnieniami dotyczącymi prądu elektrycznego.

Cel 3 Zapoznanie studentów ze zjawiskami i prawami opisującymi własności pola magnetycznego.

Cel 4 Zapoznanie studentów z prawami i równaniami Maxwella opisującymi własności pól i fal elektromagnetycznych.

Cel 5 Zapoznanie studentów z pracą eksperymentalną w fizyce: wykonywaniem prostych pomiarów oraz opracowaniem, przedstawianiem i interpretowaniem otrzymanych wyników.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Student posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej i mechaniki klasycznej na poziomie akademickim.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i prawa opisujące własności pola elektrycznego.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i prawa opisujące własności pola magnetycznego.

EK3 Wiedza Student zna i potrafi omówić równania Maxwella w postaci całkowej i różniczkowej.

EK4 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać wybrane zagadnienia i problemy dotyczące teorii pola elektromagnetycznego.

EK5 Umiejętności Student potrafi przeprowadzać proste pomiary eksperymentalne ilustrujące istniejące modele fizyczne, potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, umie opracować, analizować i przedstawić wyniki eksperymentu fizycznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy teorii pól skalarnych i wektorowych. Operator "nabla" Hamiltona i operator Laplace'a.	2
W2	Pole elektrostatyczne. Natężenie i potencjał pola. Energia pola elektrostatycznego. Równanie Poissona i Laplace'a.	4
W3	Prąd elektryczny. Prawo ciągłości. Siła elektromotoryczna. Prąd przesunięcia.	2
W4	Indukcja magnetyczna. Prawo Ampere'a i Biota Savarta. Magnetyczny potencjał wektorowy. Dipol magnetyczny.	6
W5	Pole magnetyczne w materii. Magnetyzacja. Klasyfikacja i własności magnetyków.	4
W6	Pole elektromagnetyczne. Prawo indukcji Faradaya. Indukcyjność. Energia pola elektromagnetycznego.	4
W7	Równania Maxwella w postaci całkowej i różniczkowej.	4
W8	Równania falowe dla pola elektromagnetycznego. Fale elektromagnetyczne. Elektrodynamika a szczególna teoria względności	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe.	3
L2	Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy.	3
L3	Wyznaczanie modułu Younga	3
L4	Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy.	3
L5	Transport i wymiana ciepła.	3
L6	Wyznaczanie szybkości dźwięku w powietrzu.	3
L7	Wyznaczanie długości fali za pomocą siatki dyfrakcyjnej	3
L8	Dyfrakcja i interferencja światła lasera.	3
L9	Polaryzacja światła.	3
L10	Badanie pola magnetycznego przy zastosowaniu hallotronu	3
L11	Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej	3
L12	Identyfikacja widm atomowych przy użyciu spektroskopu	3
L13	Wyznaczanie naprężeń za pomocą tensometru oporowego.	3
L14	Pomiar oporu elektrycznego i wyznaczenie oporu właściwego metali.	3
L15	Wyznaczanie równowaznika elektrochemicznego wodoru i miedzi.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Analiza pól. Obliczanie natężeń i potencjałów pól elektrostatycznych. Pojemności kondensatorów.	3
C2	Przykłady i zadania dotyczące obliczania natężeń prądów.	2
C3	Wyznaczanie indukcji magnetycznej, sił i momentów sił działających na obwody z prądem, siła elektromotoryczna, ruch przewodników w polu magnetycznym.	5
C4	Fale elektromagnetyczne, propagacja płaskiej fali elektromagnetycznej, obliczenia wybranych zagadnień falowych.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i prawa opisujące własności pola elektrycznego w zakresie poniżej 40% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i prawa opisujące własności pola elektrycznego w zakresie od 40% do 50 % obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i prawa opisujące własności pola magnetycznego w zakresie poniżej 40% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia, wielkości i prawa opisujące własności pola magnetycznego w zakresie od 40% do 50 % obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student zna i potrafi omówić równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej w zakresie poniżej 40% obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student zna i potrafi omówić równania Maxwella w postaci całkowitej i różniczkowej w zakresie od 40% do 50 % obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student potrafi rozwiązywać wybrane zadania, zagadnienia i problemy dotyczące teorii pola elektromagnetycznego w zakresie poniżej 40% obowiązującego materiału.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać wybrane zadania, zagadnienia i problemy dotyczące teorii pola elektromagnetycznego w zakresie od 40% do 50 % obowiązującego materiału.
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki wynosi poniżej 2.96
NA OCENĘ 3.0	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki wynosi powyżej 2.95 i poniżej 3.26.
NA OCENĘ 3.5	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki wynosi powyżej 3.25 i poniżej 3.76.
NA OCENĘ 4.0	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki wynosi powyżej 3.75 i poniżej 4.26.
NA OCENĘ 4.5	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki wynosi powyżej 4.25 i poniżej 4.76.
NA OCENĘ 5.0	Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki wynosi powyżej 4.75.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1		Cel 1	W1 L1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2		Cel 2	W2 W3 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15 C1 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3		Cel 3	W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L10 L11 L12 L13 L14 L15 C3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 4	W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK5		Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | D.Halliday, R.Resnick, J.Walker — *Podstawy fizyki, t.3*, Warszawa, 2003, PWN
- [2] | J.Brzezowska, A.Gajewski — *Wprowadzenie do elektrodynamiki klasycznej*, Kraków, 2010, PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | A.Januszajtis — *Fizyka dla politechnik t.2*, Warszawa, 1999, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)