**Nazwa przedmiotu:**

Materiały dla Elektroniki

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Zdunek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

fizyka ogólna, fizyka i chemia ciała stałego w zakresie elektronicznych właściwości ciał stałych, inżynieria materiałowa, inżynieria powierzchni

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

1. Przekazanie studentom wiedzy o mechanizmach wzbudzania i transportu nośników ładunku elektrycznego w materiałach półprzewodnikowych, opisie struktury energetycznej nośników przy zastosowaniu modelu pasmowego oraz o sposobach oddziaływania na tą strukturę. Zapoznanie studentów ze współczesnymi trendami w konstrukcji, zastosowaniu i technologii przyrządów półprzewodnikowych, kryteriami doboru materiałów do wykonywania przyrządów elektronicznych, elementów MEMS i NOEMS (wykład)
2. Zaznajomienie studentów z nowoczesną technologią materiałów półprzewodnikowych i technologią przyrządów półprzewodnikowych oraz współczesnymi metodami charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych stosowanymi we współpracującym z Wydziałem Inżynierii Materiałowej PW Instytucie Technologii Materiałów Elektronicznych w Warszawie (laboratorium)

**Treści kształcenia:**

1. Zdefiniowanie pojęć: materiały dla elektroniki, materiały półprzewodnikowe na gruncie prawa Ohma w odniesieniu do właściwości elementarnych materiału – sens pojęcia: przewodność właściwa. Ruch nośników w ciele stałym, efekt Halla. Sens i znaczenie modelu pasmowego w interpretacji właściwości elektronowych ciała stałego, masa efektywna, modele pasmowe rzeczywistych materiałów, prognoza materiałowa w oparciu o model pasmowy. Krzem, złożone materiały półprzewodnikowe – właściwości i zastosowania. Półprzewodnik samoistny i domieszkowany, generacja i rekombinacja ładunków, funkcja gęstości stanów, stany elektronowe – objętościowe i powierzchniowe, kinetyka elektronów – efekty rozproszeniowe, dyfuzja, unoszenie i tunelowanie nośników, efekt Gunna, efekt polowy, absorpcja i emisja światła. Supersieci półprzewodnikowe – podstawy fizyczne, znaczenie. Przyrządy półprzewodnikowe, układy MEMS, NOEMS, technologie przyrządów półprzewodnikowych. (wykład)
2. Monokrystalizacja krzemu, związków półprzewodnikowych oraz materiałów tlenkowych. Obróbka mechaniczna monokryształów. Metody inżynierii powierzchni w zakresie technologii przyrządów półprzewodnikowych, epitaksja krzemu, epitaksja związków półprzewodnikowych. Technologie montażu przyrządów półprzewodnikowych. Metody elektryczne i optyczne charakteryzacji materiałów półprzewodnikowych oraz gotowych struktur. Światłowody – technologia, wyroby, zastosowania. (laboratorium)

**Metody oceny:**

1. System zaliczenia premiuje aktywność, zainteresowanie tematyką i samodzielność pracy studenta. W skład systemu wchodzą: - uzyskanie oceny pozytywnej z egzaminu końcowego (pisemnego lub ustnego w zależności od liczby studentów i wyboru prowadzącego, preferowany jest egzamin ustny), - ocena z samodzielnie przygotowanego i następnie wygłoszonego referatu. Egzamin z wiedzy prezentowanej podczas wykładu jest standardowym sposobem jego zaliczenia. Ocena z przygotowanego samodzielnie i wygłoszonego przez studenta referatu stanowić może istotną części oceny końcowej. W przypadku systematycznej obecności studenta na wykładach oraz jego zauważalnej merytorycznej aktywności podczas wykładów w trakcie całego semestru (pytania do prowadzącego podczas wykładu, problemy poruszane w pytaniach i komentarzach) podstawą zaliczenia przedmiotu może stać się wyłącznie ocena z wygłaszanego referatu (wykład).
2. Sporządzenie raportu z zajęć laboratoryjnych. Raport powinien zawierać wyszczególnienie wiadomości podstawowych i inżynierskich przekazywanych studentom podczas zajęć przez prowadzącego oraz delegowanych, współpracujących pracowników ITME. Zaliczenie raportu odbywa się poprzez jego obronę podczas indywidualnej rozmowy studenta z prowadzącym zajęcia. Rozmowa poprzedzona jest pisemnym sprawdzianem wszystkich studentów, którego zadaniem jest skontrolowanie zasobu wiedzy z przedmiotu (laboratorium).

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Monografie i podręczniki z zakresu fizyki półprzewodników, artykuły w czasopismach naukowych. (wykład)
2. Materiały wykładowe, materiały ITME (laboratorium)

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe