

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Materiały funkcjonalne (WTCNXCSI-MF)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Functional materials**

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

### Język wykładowy:

polski

### Skrócony opis:

Zapoznanie z materiałami funkcjonalnymi (MF), ich podstawowymi właściwościami i zastosowaniem, miejscem tej grupy materiałów w inżynierii materiałowej, kierunkami ich rozwoju i uwarunkowaniach ich zastosowań, omówienie podstaw fizycznych zjawisk warunkujących zastosowania MF, omówienie wybranych technik i technologii otrzymywania MF, omówienie różnych grup MF, ich struktur i właściwości oraz perspektyw rozwoju.

### Opis:

Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.

1. Wykład wstępny. Materiały i ich wpływ na rozwój kultury, definicja i miejsce materiałów funkcjonalnych. Przypomnienie budowy atomu, wyjaśnienie podstaw modelu pasmowego półprzewodnika. / 2 godz.

2. Materiały emitujące światło – fluorescencyjne, fotoluminescencyjne, katodo luminescencyjne, termoluminescencyjne, radioluminescencyjne – omówienie ww. zjawisk budowa odpowiednich przyrządów, stosowane materiały, technologie, zastosowania i kierunki rozwoju. / 4 godz.

3. Materiały foto-, termo-, elektro-chromowe. Materiały zmieniające kolor pod wpływem czynników zewnętrznych – omówienie efektów, budowa, stosowane materiały, technologie otrzymywania, zastosowania. / 4 godz.

4. Materiały z pamięcią kształtu - stopy i tworzywa sztuczne, wyjaśnienie efektu pamięci kształtu, budowa urządzeń wykorzystujących ten efekt, zastosowania, kierunki rozwoju. / 4 godz.

5. Inne materiały zmieniające kształt i wielkość: materiały magnetostrykcyjne, piezoelektryczne, elektrostrykcyjne: budowa, wyjaśnienie efektu, zastosowania, perspektywy rozwoju. / 4 godz.

6. Materiały termoelektryczne: efekty Seebecka, Peltiera, Thomsona, budowa odpowiednich przyrządów i urządzeń, zastosowania, perspektywy wzrostu zastosowań ze względu na wymagania ekologiczne. / 2 godz.

7. Materiały funkcjonalne dla optoelektroniki – źródła i detektory światła. Materiały i technologie półprzewodnikowe. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane, wymagania na materiały na źródła światła (dioda jako ekologiczne źródło), detektory termiczne i fotonowe. Półprzewodniki organiczne i ich zastosowania / 4 godz.

8. Materiały dla optoelektroniki obrazowej- rewolucja przełomu wieku – nowe generacje systemów zobrazowania, dyspleja ciekłokrystaliczne, plazmowe, elektroluminescencyjne, organiczne diody – materiały, efekty, kierunki i perspektywy rozwoju. / 2 godz.

9. Biomateriały- definicja, zastosowania, szczególne wymagania na biomateriały, metody ich badań i weryfikacji. Metale, tworzywa sztuczne, ceramiki, kleje. / 2 godz.

10. Inne „materiały inteligentne” : magneto-, elektro-reologiczne, samo grupujące, samo naprawiające, ...kierunki poszukiwania nowych grup „materiałów inteligentnych”. Rola i przyszłość materiałów funkcjonalnych w rozwoju techniki. / 2 godz.

Laboratoria /pomiar wybranych właściwości różnych materiałów funkcjonalnych. Obejmują budowę stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków.

Tematy ćwiczeń:

1. Badanie efektu fotoluminescencji
2. Badanie ogniwa fotowoltaicznego
3. Badanie materiałów termoelektrycznych.
4. Badania organicznych przewodników...

### Literatura:

podstawowa:

1. M. Ashby „Inżynieria materiałowa” wyd. Galaktyka ,2011
2. M. Blicharski „Inżynieria Materiałowa” WNT 2009
3. M. Grabski „Inżynieria materiałowa; geneza, istota, perspektywy” Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2003
4. L. A. Dobrzański „Materiały specjalne, funkcjonalne i niemetalowe”

uzupełniająca:

1. Reprinty artykułów z literatury specjalistycznej – również w języku angielskim

### Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

W1 Zna budowę, podstawy fizyczne działania, zastosowania „ materiałów inteligentnych” (emitujących światło, foto, termo- chromowych, termoelektrycznych, z pamięcią kształtu, zmieniających kształt pod wpływem różnych pól zewnętrznych) K\_W03, K\_W14,

W2 Zna podstawy budowy, zasady działania i wykorzystania różnych materiałów w optoelektronice: K\_W14,

W3 Zna podstawy budowy różnych urządzeń optoelektroniki obrazowej, stosowane materiały, wykorzystywane efekty. K\_W21

U1 Umie wybrać grupę materiałów interesujących ze względu na rozwiązanie określonego problemu inżynierskiego K\_U10

U2 Potrafi – zgodnie ze zdefiniowanymi potrzebami – wybrać materiały i zaproponować ich wykorzystanie do budowy konkretnego urządzenia, systemu K\_U12

K1 Potrafi ocenić wpływ wykorzystywanych materiałów i technologii na środowisko człowieka i jego korzystne i niekorzystne zmiany. K\_K02,

K2 Potrafi ocenić zakres swojej niewiedzy w zakresie wykorzystania różnych materiałów i technologii K\_K01,

### Metody i kryteria oceniania:

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych oraz z pisemnego egzaminu zawierającego pytania otwarte.

Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, U1, U2, i K1 weryfikowane jest na seminariach oraz podczas egzaminu, natomiast efekty W1, U1, U 2; i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

Wszystkie sprawdziany i kolokwia są oceniane wg następujących zasad:

ocena 2 – poniżej 50%, ocena 3 – 50 ÷ 60%, ocena 3,5 – 61 ÷ 70%, ocena 4 – 71 ÷ 80%, ocena 4,5 – 81 ÷ 90%, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocena 5:

Student bez pomocy notatek (innych źródeł informacji) potrafi omówić wybrane materiały, efekty fizyczne, budowę, zastosowania

Ocena 4,5:

Student ma problemy z pełnym zrozumieniem efektów fizycznych wstępujących w danych materiałach funkcjonalnych, ale jest w stanie wyjaśnić je przy pomocy np. notatek (innych źródeł)

Ocena 4:

Student dla pełnego wyjaśnienia efektów, budowy i zastosowań doraźnie posługuje się notatkami (innymi źródłami). Generalnie zna "na pamięć" materiał będący przedmiotem wykładu.

Ocena 3,5:

Student jest w stanie możliwie w pełni wyjaśnić wykorzystywane efekty, budowę, omówić zastosowania ale musi mieć stały dostęp do materiałów źródłowych. W tym przypadku wykazuje się zrozumieniem omawianych tematów. Ma problemy z pełnym zapamiętaniem materiału wykładu.

Ocena 3:

Mimo dostępu do materiałów źródłowych widoczne są braki w pełnym zrozumieniu nie więcej jak jednego aspektu: efekt, budowa, zastosowania.

#### **Praktyki zawodowe:**

nie dotyczy

#### **Forma studiów**

stacjonarne

#### **Rodzaj studiów**

I stopnia

#### **Rodzaj przedmiotu**

obowiązkowy

#### **Przedmioty wprowadzające**

Fizyka - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii.

Matematyka - wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.

#### **Programy**

kierunek: inżynieria materiałowa, specjalność: wszystkie

#### **Forma zajęć liczba godzin/rygor**

W 30X; L16+

#### **Autor**

dr hab. inż. Jerzy ZIELIŃSKI prof WAT

#### **Bilans ECTS**

udział w wykładach 30 godz.

udział w laboratoriach 16 godz.

Samodzielne studiowanie tematyki wykładu 15 godz.

Samodzielne przygotowanie do laboratorium 15 godz.

Udział w konsultacjach 10 godz.

Przygotowanie do egzaminu 10 godz.

Udział w egzaminie 2 godz.

Sumaryczne obciążenie studenta 98 godz. = 3 ECTS

#### **Punkty przedmiotu w cyklach:**

##### **<bez przypisanego programu>**

| Typ punktów                                             | Liczba | Cykl pocz. | Cykl kon. |
|---------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|
| Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS) | 5      | 2012/13L   | 2015/16Z  |
| Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS) | 4      | 2015/16L   | 2019/20L  |
| Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS) | 3      | 2020/21Z   |           |