

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Niemetalowe materiały inżynierskie (WTCNICS-NMI)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Non-metallic engineering 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:

Podział, struktura i charakterystyka materiałów ceramicznych. Właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów ceramicznych. Nowoczesne materiały ceramiczne. Metodyka badań materiałów ceramicznych. Skład chemiczny polimerów, budowa cząsteczkowa, wpływ struktury chemicznej i fizycznej na właściwości tworzyw sztucznych. Kryteria klasyfikacji, Kryterium budowy chemicznej, kryterium właściwości reologicznych. Otrzymywanie i przetwarzanie tworzyw termoplastycznych oraz utwardzalnych. Charakterystyka kompozytów konstrukcyjnych i funkcjonalnych pod kątem struktury i właściwości, wybrane technologie wytwarzania materiałów kompozytowych, projektowanie kompozytów o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej.

### Opis:

Wykłady:

1. Rodzaje i klasyfikacja materiałów ceramicznych. Rodzaje wiązań chemicznych występujących w materiałach ceramicznych – 2 godz.
2. Struktura materiałów ceramicznych. Właściwości elektryczne, magnetyczne, optyczne i cieplne materiałów ceramicznych – 2 godz.
3. Podstawowe charakterystyki mechaniczne materiałów ceramicznych. Właściwości i zastosowania klasycznych materiałów ceramicznych – 2 godz.
4. Właściwości i zastosowania piezoelektrycznych i nadprzewodzących materiałów ceramicznych. Budowa, właściwości i zastosowania - 2 godz.
5. Metody badań materiałów ceramicznych. Test zaliczeniowy - 2 godz.
6. Podstawowe informacje o polimerach Skład chemiczny polimerów, budowa cząsteczkowa, wpływ struktury chemicznej i fizycznej na właściwości tworzyw sztucznych – 2 godz.
7. Podział tworzyw sztucznych. Kryteria klasyfikacji (np. budowy chemicznej, właściwości reologicznych). Otrzymywanie i przetwarzanie tworzyw termoplastycznych oraz utwardzalnych – 2 godz..
8. Właściwości tworzyw sztucznych. Wpływ budowy łańcucha na termostabilność polimerów. Właściwości cieplne, dielektryczne i elektryczne tworzyw sztucznych. Dodatki stosowane do polimerów. Cel i metody wzmacniania polimerów – 2 godz.
9. Nowoczesne materiały polimerowe. Znaczenie przemysłowe. Wady i zalety stosowania nowoczesnych materiałów polimerowych – 2 godz.
10. Metody badań właściwości mechanicznych i cieplnych tworzyw sztucznych. Właściwości mechaniczne, elektryczne i cieplne tworzyw sztucznych. Odporność na ogień. Inne metody badań właściwości tworzyw sztucznych. Metody rozpoznawania tworzyw sztucznych – 2 godz.
11. Proces starzenia oraz recykling tworzyw sztucznych Procesy starzenia, odporność polimerów na działanie czynników chemicznych. Typy recyklingu polimerów, biodegradacja tworzyw sztucznych. Test zaliczeniowy - 2 godz.
12. Kompozyty konstrukcyjne i funkcjonalne - wiadomości ogólne, definicja, podstawowe pojęcia, klasyfikacja. Mechanizmy umocnienia w kompozytach wzmacnianych dyspersyjnie, cząstkami i włóknami. Charakterystyka materiałów osnowy i wzmacnienia w kompozytach konstrukcyjnych i funkcjonalnych – 2 godz.
13. Kompozyty odlewane, spiekane i polimerowe - klasyfikacja, metody wytwarzania, podstawowe właściwości, zastosowanie – 2 godz.
14. Projektowanie materiałów kompozytowych – dobór rodzaju materiału osnowy oraz wielkości, kształtu i udziału fazy wzmacniającej a także technologii wytwarzania – 2 godz.
15. Metody badań materiałów kompozytowych. Kierunki rozwoju oraz perspektywiczne zastosowania materiałów kompozytowych. Nanokompozyty. Kompozyty hybrydowe. Test zaliczeniowy - 2 godz.

Laboratoria:

1. Badania struktury i właściwości mechanicznych wyrobów ceramicznych – 4 godz.
2. Badania strukturalne i mechaniczne tworzyw sztucznych – 4godz
3. Projektowanie materiałów hybrydowych – 4 godz.
4. Badania strukturalne i mechaniczne kompozytów – 4 godz.

### Literatura:

podstawowa:

1. R. Pampuch: „Współczesne materiały ceramiczne”, AGH UWND, Kraków 2005
2. L.A. Dobrzański: „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, WNT, Warszawa 2002.
3. A. Boczkowska, Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.: „Kompozyty”, OWPW, Warszawa 2003
4. L. Dobrzański: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, WNT, Warszawa, 2006.
5. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 2000.
6. A. Boczkowska i in., Kompozyty, WPW Warszawa, 2000,

uzupełniająca:

1. M.F. Ashby, D.R.H. Jones , Materiały inżynierskie. T. 1 i 2, WNT Warszawa, 1996.
2. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska: Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne PWN, Warszawa, 2010

### Efekty uczenia się:

W1 / Zna podstawy: metod badania właściwości fizykochemicznych materiałów, analizy i opisu struktury materiałów. Zna w szczególności: badania makroskopowe, mikroskopię optyczną i elektronową, spektroskopię, rentgenografię strukturalną, analizę składu chemicznego w makro i mikroobszarach, analizę lokalnej orientacji krystalograficznej, techniki pomiaru wielkości elementów struktury i udziału faz, pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, próby zmęczeniowe, zużyciowe, korozyjne i testy realizowane

w podwyższonej temperaturze oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań niszczących i nieniszczących. K\_W16,  
 U1 / Ma niezbędne przygotowanie do pracy w przemyśle, usługach, handlu, jednostkach badawczo-rozwojowych w zakresie wiedzy i umiejętności wynikających ze studiów inżynierskich na kierunku inżynieria materiałowa. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny na stanowisku pracy. K\_U08  
 U2 / Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować proste zadanie inżynierskie, wybrać i zastosować metodę i narzędzie w laboratoryjnej działalności badawczej. K\_U10  
 K1 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania. K\_K04  
 K2 / Dostrzega społeczną rolę absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie inżynierii materiałowej. Podejmuje starania, aby przekazać dostępne informacje o postępie technicznym i możliwościach transferu najnowszych osiągnięć naukowych w zakresie technologii materiałowych do gospodarki w sposób powszechnie zrozumiały. K\_K07

#### **Metody i kryteria oceniania:**

Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem zaliczenia jest otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium (w postaci testu wielokrotnego wyboru), egzaminu ustnego oraz zaliczenie ćwiczeń.  
 Pytania testu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Test zawiera 20 pytań z przypisanymi czterem odpowiedziami. Zadaniem studenta jest wskazanie odpowiedzi poprawnych. Za wskazanie każdej poprawnej odpowiedzi student otrzymuje 1 pkt, za wskazanie odpowiedzi niepoprawnej punkt ujemny. Maksymalna liczba punktów za test wynosi 40. Oceny: 21-24 pkt. – dst, 25-29 pkt. – dst +, 30-34 pkt. – db, 35-38 pkt. – db+, 39-40 pkt. – bdb.  
 Zaliczenie ćwiczeń wymaga uzyskania pozytywnych ocen ze sprawdzianów, bądź poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń, pełnego i poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz oddania pisemnego sprawozdania, zawierającego rozwiązania zadań rachunkowych.  
 Osiągnięcie efektów W1 i W2 weryfikowane jest podczas kolokwium z wykładów oraz sprawdzianów i udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń.  
 Osiągnięcie efektów U1, U2 oraz K1 i K2 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń, na podstawie realizacji powierzonych zadań oraz w wyniku oceny wykonanych sprawozdań.  
 Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.  
 Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.  
 Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.  
 Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena z kolokwium, oceny z ćwiczeń oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

#### **Praktyki zawodowe:**

brak

#### **Forma studiów**

stacjonarne

#### **Rodzaj studiów**

I stopnia

#### **Rodzaj przedmiotu**

obowiązkowy

#### **Przedmioty wprowadzające**

brak

#### **Programy**

kierunek: inżynieria materiałowa

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

wykłady / 30 godz. / egzamin  
 laboratoria / 16 godzin / zaliczenie na ocenę

#### **Autor**

dr inż. Dariusz Zasada  
 dr inż. Adrian Łukasiewicz

## Bilans ECTS

Udział w wykładach 30 godz.  
Udział w laboratoriach 16 godz.  
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 20 godz.  
Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 16 godz.  
Udział w konsultacjach 6 godz.  
Przygotowanie do egzaminu 10 godz.  
Udział w egzaminie 2 godz.

Sumaryczne obciążenie pracą studenta 100 godz., 3,0 ECTS  
Zajęcia z udziałem nauczycieli 54 godz., 1,0 ECTS  
Zajęcia powiązane z działalnością naukową 56 godz., 2,0 ECTS

### Punkty przedmiotu w cyklach:

| <bez przypisanego programu>                             |        |            |           |
|---------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|
| Typ punktów                                             | Liczba | Cykl pocz. | Cykl kon. |
| Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS) | 3      | 2021/22L   |           |