ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | ***Niemetalowe materiały inżynierskie*** |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | ***Non-metallic engineering materials*** |
| **Kod przedmiotu:** | WTCNXCSI-NMI |
| **Dane dotyczące przedmiotu:** |
| **Jednostka oferująca przedmiot:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Przedmiot dla jednostki:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Obowiązuje od naboru** | październik 2019  |
| **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 wzmocnienia 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.

**Ćwiczenia:**1. Badania struktury i właściwości mechanicznych wyrobów ceramicznych – 4 godz.
2. Rozpoznawanie i wytwarzanie tworzyw sztucznych – 4godz
3. Badania strukturalne i mechaniczne tworzyw sztucznych – 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:** |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunkuW1 / 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 strukturyi udziału faz, pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, próby zmęczeniowe, zużyciowe, korozyjne i testy realizowanew 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\_U08U2 / Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować proste zadanie inżynierskie, wybrać i zastosować metodę i narzędzie w laboratoryjnej działalności badawczej / K\_U10K1 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania / K\_K04K2 / Dostrzega społeczną rolę absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacjii 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 gospodarkiw 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 pytania 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 posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczeniaw 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 posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadł 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 posiadł 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, specjalność: inżynieria materiałowa wspomagana komputerowo |
| **Forma zajęć liczba godzin/rygor** |
| semestr | x- egzamin, + zaliczenie, # projekt | ECTS |
| razem | wykłady | ćwiczenia | laboratoria | projekt | seminarium |
| VI | 46 | 30 / x |  | 16 / + |  |  | 3 |
| **Autor** |
| dr inż. Dariusz Zasada |
| **Bilans ECTS** |
| **Lp.** | **Aktywność** | **Obciążenie w godz.** |
| 1. | Udział w wykładach | 30 |
| 2. | Udział w laboratoriach  | 16 |
| 3. | Udział w ćwiczeniach |  |
| 4. | Udział w seminariach |  |
| 5. | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 20 |
| 6. | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów  | 16 |
| 7. | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń |  |
| 8. | Samodzielne przygotowanie do seminarium |  |
| 9. | Realizacja projektu  |  |
| 10. | Udział w konsultacjach | 6 |
| 11. | Przygotowanie do egzaminu | 10 |
| 12. | Przygotowanie do zaliczenia |  |
| 13. | Udział w egzaminie  | 2 |
|  | **godz.** | **ECTS** |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 | 3,0 |
| Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13 | 54 | 2,0 |
| Zajęcia powiązane z działalnością naukową | 56 | 2,0 |

 AUTOR KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ

 KARTY INFORMACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

 *dr inż. Dariusz Zasada prof. dr hab. inż. Tomasz CZUJKO*