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 kierunku  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 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 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 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*