ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | ***Preparatyka metalograficzna*** |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | ***Metallographic preparation*** |
| **Kod przedmiotu:** | WTCNXCSI-PM |
| **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:** |
| zaliczenie |
| **Język wykładowy:** |
| polski |
| **Skrócony opis:** |
| W czasie realizacji przedmiotu student zostanie zapoznany ze strategią preparatyki metalograficznej, poszczególnymi etapami przygotowania próbek typowych tworzyw inżynierskich (pobieranie próbek, inkludowanie/mocowanie, szlifowanie, polerowanie oraz trawienie) a także artefaktami będącymi konsekwencją błędów w preparatyce i sposobami ich uniknięcia. Zajęcia będą ukierunkowane na wdrożenie pozyskanej wiedzy do praktyki metalograficznej. |
| **Opis:** |
| **Wykład** /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.1. Wprowadzenie do metod przygotowania zgładów metalograficznych / 2 godz.
2. Etapy przygotowania próbek pod kątem badań metalograficznych makro i mikroskopowych / 2 godz.
3. Urządzenia i materiały polerskie. Artefakty preparatyki oraz algorytmy ich usuwania / 2 godz.

**Laboratoria** / Tematy ćwiczeń:1. Opracowanie strategii preparatyki metalograficznej. Wybranie próbek do samodzielnej realizacji / 4 godz.
2. Metody cięcia i pobierania próbek na potrzeby preparatyki metalograficznej / 4 godz.
3. Metody inkludowania próbek na potrzeby preparatyki metalograficznej / 6 godz.
4. Metody szlifowania / 4 godz.
5. Metody polerowania / 4 godz.
6. Metody trawienia chemicznego / 2 godz.
7. Metody trawienia elektrochemicznego / 4 godzi.
8. Napylanie próżniowe i trawienie termiczne jako metody wspomagające preparatykę metalograficzną / 4 godzi.
9. Zaawansowane metody preparatyki (FIB, TEM) / 2 godz.
10. Badania metalograficzne (Mikroskopia świetlna i elektronowa / 2 godzi.

**Seminarium /** Przedstawienie wyników własnej pracy ze szczególnym wskazaniem artefaktów uzyskanych w swoich próbkach metalograficznych / 4 godzi. |
| **Literatura:** |
| **podstawowa**:1. M. Łomozik; Makroskopowe I mikroskopowe badania metalograficzne materiałów konstrukcyjnych i ich połączeń spajanych, Instytut Spawalnictwa, Gliwice 2009.
2. Przewodnik "Metalog - Jak uzyskać idealną strukturę materiałograficzną" f-my Struers tłumaczenie polskie: K. Pietrzak, G. Uszyński, III wydanie 2001
3. dr Holger Schnarr, Struers GmbH, Willich, Dostosowanie sposobów przygotowania do metod automatycznej analizy obrazu, Warsztaty 2017
4. Leila Bjerregaard, Kay Geels, Birgit Ottesen, Michael Rückert, Metalog Guide „Your Guide to the Perfect Materialographic Structure” First published 1992 by Struers. Fourth revised and updated edition 2002 ,

**uzupełniająca**:1. Barbacki, Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej wydanie III 2007.
2. J.Ryś; Stereologia materiałów; Fotobit-Design, Kraków 1995.
3. L.A. Dobrzański, Mikroskopia świetlna i elektronowa, WNT 1998
4. A. Szummera; Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej, WNT 1994.
 |
| **Efekty uczenia się:** |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunkuW1 / Zna podstawy teoretyczne, podstawowe pojęcia i prawa dotyczące fizyki ciała stałego. Ma wiedzę ogólną w zakresie związku zjawisk fizycznych występujących w ciałach stałych, amorficznych i krystalicznych, mono- i polikrystalicznych, izotropowych i anizotropowych, z właściwościami tych materiałów. Poznał anizotropowe właściwości kryształów i ich związki z symetrią, a także związki zjawisk fizycznych występujących w kryształach z anizotropowymi właściwościami kryształów. Zapoznał się z możliwościami wyboru kryształów do celów aplikacyjnych. Zna mechanizmy przemian fazowych w materiałach oraz relacje pomiędzy parametrami podstawowych procesów technologicznych i strukturą materiałów oraz pomiędzy strukturą i ich właściwościami / K\_W13, W2 / 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 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne/ K\_U07U2 / Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować proste zadanie inżynierskie, wybrać i zastosować metodę i narzędzie w laboratoryjnej działalności badawczej./ K\_U10U3 / Umie wykorzystać umiejętności warsztatowe w zakresie osobistego wykonawstwa prac ślusarskich, typowych procesów obróbki ubytkowej, typowych procesów spajania oraz weryfikacji rodzaju i stanu materiału a także weryfikacji geometrycznej elementów maszyn i urządzeń technicznych/ K\_U11K1 / Dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (poprzez studia podyplomowe, kursy) w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K\_K01K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania / K\_K04K3 / Dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską / K\_K05 |
| **Metody i kryteria oceniania:** |
| **Laboratorium** – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.**Seminarium** - uzyskanie pozytywnych ocen z przedstawionego referatu.**Warunkiem zaliczenia przedmiotu** jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych, seminarium i z pisemnego kolokwium zawierającego pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru.**Osiągnięcie efektów** W1, W2, U1, U2, U3, K1,i K2 i K3 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych oraz weryfikowane są podczas kolokwium.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.Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań.Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadł wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana z kolokwium oraz oceny z ćwiczeń laboratoryjnych, seminarium, 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 |
| IV | 46 | 6 / + |  | 36 / + |  | 4 / + | 3 |
| **Autor** |
| dr inż. Dariusz Zasada |
| **Bilans ECTS** |
| **Lp.** | **Aktywność** | **Obciążenie w godz.** |
| 1. | Udział w wykładach | 6 |
| 2. | Udział w laboratoriach  | 36 |
| 3. | Udział w ćwiczeniach |  |
| 4. | Udział w seminariach | 4 |
| 5. | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 12 |
| 6. | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów  | 18 |
| 7. | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń |  |
| 8. | Samodzielne przygotowanie do seminarium | 6 |
| 9. | Realizacja projektu  |  |
| 10. | Udział w konsultacjach | 8 |
| 11. | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 12. | Przygotowanie do zaliczenia | 2 |
| 13. | Udział w egzaminie  |  |
|  | **godz.** | **ECTS** |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 92 | 3,0 |
| Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13 | 46 | 1,0 |
| Zajęcia powiązane z działalnością naukową | 66 | 2,0 |

 AUTOR KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ

 KARTY INFORMACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

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