

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiałoznawstwo I, PG_00055734						
Kierunek studiów	Inżynieria Mechaniczno-Medyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2021/2022				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	5.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Technologii Maszyn i Materiałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marek Szkodo					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Magdalena Jażdżewska dr inż. Magda Rościszewska dr inż. Marcin Wekwejt dr inż. Łukasz Pawłowski dr hab. inż. Marek Szkodo					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	0.0	30.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Adresy na platformie eNauczanie: Materiałoznawstwo dla IMM s. 1 studia stacjonarne - Moodle ID: 17424 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=17424							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	75	2.0	48.0	125		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową różnych grup materiałów inżynierskich zarówno na poziomie atomowym jak i mikroskopowym. Studenci poznają różne typy sieci krystalicznych występujące w materiałach metalowych i ceramicznych, oraz defekty tych sieci i ich wpływ na właściwości makroskopowe, poznają rodzaje faz występujących w stopach i uczą się odczytywać informację z układów równowagi fazowej stopów dwuskładnikowych. Poznają układ równowagi Fe-Fe3C. Studenci poznają różne technologie materiałowe i ich wpływ na właściwości mechaniczne.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W04] ma wiedzę o budowie, właściwościach i metodach badań materiałów konstrukcyjnych lub materiałach i wybranych technologiach z obszaru inżynierii medycznej	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną, potrafi wskazać istotne właściwości różnych materiałów oraz wykorzystuje swoją wiedzę do zagadnień praktycznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U09] potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla zapewnienia poprawnej konstrukcji i eksploatacji urządzenia.	Potrafi korzystać z dostępnych narzędzi (karty katalogowe, normy, literatura) w celu doboru odpowiedniego materiału do danego przeznaczenia.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U07] potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikacje prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym oraz dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz oceny sposobu ich funkcjonowania z zakresu projektowania urządzeń mechanicznych i mechaniczno-medycznych	Potrafi rozwiązać prosty problem naukowo-techniczny, zaplanować eksperyment, zanalizować uzyskane wyniki oraz sformułować odpowiednie wnioski. [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
Treści przedmiotu	<p>Materia i jej składniki. Wiązania międzycząsteczkowe. Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie zależności struktury, własności i zastosowań. Ciała krystaliczne, bezpostaciowe, szkliste. Podstawowe charakterystyki głównych grup materiałów inżynierskich. Procesy technologiczne otrzymywania metali i stopów. Podstawowe stopy metali. Materiały ceramiczne: budowa i zastosowanie. Materiały polimerowe: budowa i zastosowanie. Charakterystyka materiałów kompozytowych. Struktury materiałów. Opis ciał krystalicznych: sieć przestrzenna, węzły, proste i płaszczyzny sieciowe. Typy sieci przestrzennej. Wskaźniki Millera. Sieci przestrzenne metali. Struktury materiałów ceramicznych. Struktury materiałów polimerowych. Defekty struktury krystalicznej. Defekty punktowe: defekty Frenkla i Schottkyego, wakanse. Dyfuzja: równania dyfuzji, mechanizmy dyfuzji międzywęzłowej, wakansowej, rotacyjnej (wymiany). Wpływ defektów punktowych na dyfuzję i sposoby wykorzystania. Defekty liniowe: błędy ułożenia i dyslokacje. Dyslokacje jednostkowe i częściowe, dyslokacje krawędziowe i śrubowe. Ruch dyslokacji krawędziowej. Kontur i wektor Burgera. Granice ziaren nisko- i wysokokątowe, kąt dezorientacji, granice sprężone, niesprężone i półsprężone. Wpływ defektów punktowych na własności mechaniczne. Budowa stopów metali. Roztwory stałe śródwęzłowe i międzywęzłowe, ciągłe i nieciągłe. Nadstruktury. Umocnienie roztworów stałych w procesach technologicznych. Fazy międzymetaliczne: Lavesa, elektronowe. Fazy międzywęzłowe. Układy równowagi fazowej. Równowaga termodynamiczna. Pojęcie składnika i fazy. Reguła dzwigni. Reguła faz Gibbsa. Układy równowagi fazowej. Dwuskładnikowe układy równowagi fazowej. Układ pierwiastków o braku rozpuszczalności w stanie stałym i ciekłym. Układ pierwiastków o braku rozpuszczalności w stanie stałym. Układ pierwiastków o doskonałej wzajemnej rozpuszczalności w stanie stałym. Układ pierwiastków o częściowej rozpuszczalności w stanie stałym z mieszaniną eutektyczną i eutektoidalną. Układ pierwiastków o częściowej rozpuszczalności w stanie stałym z mieszaniną perytektyczną i perytektoidalną. Trójskładnikowe układy równowagi fazowej. Czteroskładnikowe układy równowagi fazowej. Układ równowagi fazowej żelazo-węgiel i żelazo-cementyt. Składniki fazowe i strukturalne: ferryt, austenit, cementyt pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowy, perlit i ledeburyt. Przemiany fazowe podczas chłodzenia stopów żelaza z węglem. Otrzymywanie materiałów. Krystalizacja. Równowaga termodynamiczna krystalizacji i przechłodzenie. Zarodki krystalizacji. Zarodkowanie homogeniczne i heterogeniczne. Kinetyka krystalizacji. Technologie wytwarzania: odlewnictwo i metalurgia proszków. Obróbka plastyczna. Mechanizmy odkształcenia plastycznego: poślizg i bliźniakowanie. Rekrytalizacja i zdrowienie. Podstawy obróbki cieplnej. Formy obróbki cieplnej. Obróbka cieplna stali. Przemiany stali podczas chłodzenia. Przemiana martenzytyczna, bainityczna i perlityczna. Krzywe CTP. Przemiany stali podczas ogrzewania. Dobór czasu grzania i ośrodka. Hartowanie bainityczne i i martenzytyczne. Hartowanie powierzchniowe. Pojęcie hartowności. Odpuszczanie. Struktury stali odpuszczonych. Obróbka podzerowa. Przesycanie i starzenie. Właściwości materiałów. Właściwości fizyczne: gęstość, własności magnetyczne. Własności chemiczne: odporność na korozję. Właściwości mechaniczne: próby rozciągania, ściskania, zginania, zmęczenia. Próby twardości i mikrotwardości. Degradacja materiałów. Kruchość pęknięcia. Zmęczenie materiałów. Degradacja wysokotemperaturowa. Korozja chemiczna, elektrochemiczna i biologiczna. Erozja kawitacyjna. Stopy żelaza. Stale stopowe i niestopowe. Staliwa węglowa i stopowe. Żeliwa węglowe i stopowe. Struktury i zastosowanie.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	egzamin pisemny, czas egzaminu 45 min	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metaloznawstwo. M. Głowacka (red.). Politechnika Gdańska, Gdańsk, 1996 (także: strona sieciowa PG). 2. Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa, 1992. 3. Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa, 2002. 4. Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT, Warszawa, 2005. 5. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: Metaloznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa, 2007. 	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Ashby F.A., Jones D.R.: Materiały inżynierskie. Tom I i II. WNT, Warszawa, 1995.</p> <p>2. Callister W.D.: Materials Science and Engineering. Wiley and Sons, 2000-2006.</p> <p>3. Dobrzański L.A.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa, 2004.</p>
	Adresy eZasobów	Materiałoznawstwo dla IMM s. 1 studia stacjonarne - Moodle ID: 17424 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=17424
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		<p>1. Wymień rodzaje wiązań atomowych, wskaż silne i słabe wiązania oraz schematycznie narysuj wiązanie metaliczne</p> <p>2. Narysuj wykres wyjaśniający zależność właściwości mechanicznych metali od gęstości dyslokacji w ich sieci krystalicznej</p> <p>3. Narysuj i opisz fazowo (strukturalnie) wykres równowagi dwóch składników, które się wzajemnie nie rozpuszczają w stanie stałym i z eutektyką. Oblicz za pomocą reguły dźwigni procentowe udziały faz znajdujące się w równowadze termodynamicznej oraz na wykresie wskaż ich składy chemiczne.</p> <p>4. Omów utwardzanie dyspersyjne stopów Al.</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	