

Wydział Chemiczny					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa w języku polskim:	Materiały Metaliczne				
Nazwa w języku angielskim:	Metallic Materials				
Kierunek studiów:	Chemia i inżynieria materiałów				
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy				
Kod przedmiotu:	MMM010150				
Grupa kursów:	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	3		3		
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,5		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI					
Podstawowa wiedza w zakresie fizyki ciała stałego i chemii nieorganicznej uzyskana na kursach Fizyka i Chemia.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, na temat budowy, właściwości i zastosowań metali i stopów metali. Nabycie wiedzy na temat kształtowania struktury i właściwości materiałów metalicznych.					
C2. Zdobycie umiejętności jakościowego porównania materiałów z różnych grup materiałowych. Zdobycie umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy oraz ilościowych danych pochodzących z baz danych w procesie doboru materiału na elementy maszyn i urządzeń.					
C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
, osoby która zaliczyła kurs					
I. Z zakresu wiedzy: Ma podstawową wiedzę na temat budowy, właściwości i zastosowań metali i stopów oraz na temat kształtowania ich struktury i właściwości.					
PEK_W01 – zna znaczenie rozwoju inżynierii materiałów metalicznych dla nauk technicznych i postępu cywilizacyjnego					
PEK_W02 – zna związki pomiędzy technologią, strukturą i właściwościami materiału					
PEK_W03 – zna wiązania międzyatomowe występujące w materiałach metalicznych i ich wpływ na właściwości tych materiałów					
PEK_W04 – posiada wiedzę na temat budowy krystalicznej materiałów metalicznych oraz na temat defektów sieci krystalicznej i ich wpływu na właściwości materiałów metalicznych					
PEK_W05 – ma wiedzę na temat energii swobodnej i jej wpływu na przebieg krystalizacji materiałów metalicznych, ma wiedzę na temat zarodkowania homogenicznego i heterogenicznego metali i stopów					
PEK_W06 – zna rodzaje faz występujących w stopach metali, ma wiedzę na temat wykresów					

równowagi fazowej stopów		
PEK_W07 – ma wiedzę na temat mechanizmów odkształcenia materiałów metalicznych		
PEK_W08 – ma wiedzę na temat sposobów umocnienia materiałów metalicznych		
PEK_W09 – posiada wiedzę dotyczącą wykresu równowagi fazowej układu żelazo-cementyt i mikrostruktur stopów z tego układu		
PEK_W10 – ma wiedzę na temat obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej stopów żelaza		
PEK_W11 – posiada wiedzę dotyczącą wpływu dodatków stopowych na mikrostrukturę i właściwości stopów żelaza		
PEK_W12 – posiada wiedzę na temat mikrostruktur i właściwości stali niestopowych i stopowych		
PEK_W13 – posiada wiedzę na temat mikrostruktur i właściwości żeliw niestopowych i stopowych		
PEK_W14 – posiada wiedzę na temat mikrostruktur i właściwości stopów metali nieżelaznych: stopów miedzi, stopów aluminium, stopów magnezu, stopów tytanu, stopów cynku, stopów łożyskowych, nadstopów na bazie niklu i kobaltu		
PEK_W15 – posiada wiedzę na temat kryteriów i sposobów doboru materiałów na elementy maszyn i urządzeń		
II. Z zakresu umiejętności: Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować nabytą wiedzę do jakościowej i ilościowej analizy wybranych zagadnień o charakterze inżynierskim		
PEK_U01 – potrafi identyfikować i charakteryzować fazy i przemiany fazowe na wykresach równowagi fazowej		
PEK_U02 – potrafi analizować przebiegi chłodzenia stopów na wykresach równowagi fazowej i na ich podstawie przewidywać mikrostruktury stopów		
PEK_U03 – potrafi przeprowadzić obserwacje mikroskopowe zglądów metalograficznych i scharakteryzować mikrostrukturę materiału		
PEK_U04 – potrafi na podstawie obserwacji mikroskopowych i wykresów równowagi fazowej identyfikować składniki struktury występujące w stopach metali		
PEK_U05 – potrafi określić ilościowo udział składników struktury w stopach metali		
PEK_U06 – potrafi na podstawie obserwacji makroskopowych określić rodzaj przełomu oraz podać przypuszczalną przyczynę pęknięcia materiału		
PEK_U07 – potrafi przeprowadzić proces doboru materiału na element maszyny lub urządzenia		
III. Z zakresu kompetencji społecznych: Nabywanie i utrwalanie kompetencji w zakresie:		
PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,		
PEK_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,		
PEK_K03 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu spawalnictwa		
PEK_K04 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wprowadzenie. Wiązania międzyatomowe	2
Wy 2	Budowa krystaliczna metali. Defekty sieci krystalicznej.	2
Wy 3	Fazy w stopach metali. Wykresy równowagi fazowej.	2
Wy 4	Krystalizacja stopów. Odkształcenie plastyczne metali.	2
Wy 5	Sposoby umocnienia materiałów metalicznych. Korozja materiałów metalicznych i ochrona antykorozyjna.	2
Wy 6	Wykres równowagi fazowej układu żelazo-cementyt. Analiza wykresu, mikrostruktury stopów układu.	2
Wy 7	Obróbka cieplna stopów żelaza.	2
Wy 8	Obróbka cieplno-chemiczna stopów żelaza.	2
Wy 9,10	Stale niestopowe i stopowe.	4
Wy 11	Żeliwa niestopowe i stopowe.	2
Wy 12	Stopy miedzi i aluminium.	2

Wy 13	Stopy magnezu, tytanu, cynku, stopy łożyskowe, nadstopy na bazie niklu i kobaltu.	2
Wy 14,15	Dobór materiałów.	4
	Suma godzin	30
Forma zajęć – laboratorium		Liczba Godzin
La 1	Sprawy organizacyjne. Metody badań materiałów metalicznych. Zapoznanie się z budową i obsługą mikroskopu metalograficznego.	3
La 2	Badania makroskopowe powierzchni zewnętrznych, przełomów i zgładów makroskopowych.	3
La 3	Badania mikroskopowe materiałów metalicznych w stanie nietrawionym i trawionym.	3
La 4	Wyznaczanie udziału faz w stopach metali metodami metalografii ilościowej	3
La 5	Analiza wykresów równowagi faz układów dwuskładnikowych.	3
La 6	Badania mikroskopowe stopów metali. Identyfikacja składników struktury na podstawie wykresów równowagi fazowej stopów.	3
La 7	Analiza wykresu równowagi faz układu żelazo-cementyt.	3
La 8	Mikrostruktury i właściwości stopów układu żelazo-cementyt.	3
La 9	Mikrostruktury, właściwości i zastosowania żeliw.	3
La 10	Mikrostruktury stali obrobionych cieplnie.	3
La 11	Mikrostruktury stali po obróbce cieplno-chemicznej.	3
La 12	Mikrostruktury, właściwości i zastosowania stali stopowych.	3
La 13	Mikrostruktury, właściwości i zastosowania stopów miedzi i aluminium.	3
La 14,15	Dobór materiału na wybrany element konstrukcyjny.	6
	Suma godzin	45
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów 2. Eksperyment laboratoryjny 3. Przygotowanie sprawozdania 4. Praca własna – przygotowanie do laboratorium 5. Konsultacje 6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (W)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W15; PEK_K03 ÷ PEK_K04	Kolokwium pisemno-ustne
P=F1		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (L)		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U07 PEK_K01 ÷ PEK_K04	Kartkówka - wejściówka, Sprawozdanie pisemne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>	
<ol style="list-style-type: none">1. K. Przybyłowicz. Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 1996.2. L.A. Dobrzański. Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. WNT, Warszawa 1996.3. R. Haimann. Metaloznawstwo. Cz. I. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2000.4. L.A. Dobrzański. Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2009.5. Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa. Praca zbiorowa pod red. W. Dudzińskiego i K. Widanki. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 2005, 20096. Materiały konstrukcyjne w budowie maszyn. Praca zbiorowa pod red. W. Dudzińskiego. Oficyna Wyd. PWr., Wrocław 1994	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>	
<ol style="list-style-type: none">1. S. Rudnik. Metaloznawstwo. PWN, Warszawa 1996.2. S. Prowans. Metaloznawstwo. PWN, Warszawa 19883. M. Blicharski. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT, Warszawa 1998, 2000.4. K. Przybyłowicz, J. Przybyłowicz. Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 2000.	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Jan Hejna, 71 320 27 64; jan.hejna@pwr.wroc.pl	