



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-WP-206
Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Materials science
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Kazimierz Bolanowski
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 2
Wymagania wstępne	Podstawy z fizyki i chemii w zakresie szkoły średniej
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	30		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, wytrzymałość materiałów, elektryczność, elementy fizyki kwantowej potrzebną do zrozumienia, opisu i wykorzystania zjawisk fizycznych przy projektowaniu, wytwarzaniu materiałów i eksploatacji układów mechanicznych	WP1_W02
	W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii potrzebną do rozumienia i opisu zjawisk występujących przy wytwarzaniu i eksploatacji części maszyn	WP1_W03
	W03	Ma wiedzę dotyczącą materiałów wykorzystywanych w procesach wytwarzania wyrobów i urządzeń technicznych obejmującą także proces zużycia w trakcie eksploatacji, ich badań oraz technologii kształtowania	WP1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi opracować prostą dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz organizacyjnego i przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników	WP1_U03
	U02	Potrafi definiować problemy projektowe, konstrukcyjne oraz technologiczne w zakresie wzornictwa przemysłowego, wynikające z obserwacji potrzeb zarówno jednostki jak i społeczeństwa, co jest niezbędne do stworzenia poprawnego wzoru przemysłowego	WP1_U22
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i rozumie powiązania pomiędzy działalnością inżynierską a pozatechniczną, w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	WP1_K02
	K02	Samodzielnie poszukuje i podejmuje zadania projektowe z zakresu wzornictwa przemysłowego oraz potrafi organizować ich przebieg	WP1_K08

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie. Układ okresowy pierwiastków, podział pierwiastków na metale, półmetale i niemetale. Występowanie pierwiastków w przyrodzie. Ważniejsze źródła pierwiastków.
	2. Atom i jego budowa, struktura elektronowa atomów różnych pierwiastków, rodzaje wiązań.. Materiały krystaliczne i amorficzne.
	3. Układy krystalograficzne, charakterystyka układów krystalograficznych. Węzeł sieci, prosta sieciowa, kierunek krystalograficzny, płaszczyzna krystalograficzna, wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn krystalograficznych. Systemy łatwego poślizgu
	4. Kryształy rzeczywiste, defekty punktowe, defekty liniowe, defekty powierzchniowe, defekty objętościowe. Związek odkształcenia z defektami sieci krystalicznej. Materiały polikrystaliczne
	5. Krystalizacja czystych metali i stopów. Krystalizacja wlewka stalowego. Mikrostruktura wlewka
	6. Odkształcenie plastyczne, poślizg jako ruch dyslokacji, odkształcenie przez bliźniakowanie, umocnienie pod wpływem odkształcenia, krzywa umocnienia stali miękkiej, wyraźna granica plastyczności, nadplastyczność
	7. Zgniot, zmiana właściwości mechanicznych metali pod wpływem zgniotu, wyżarzanie po zgniocie, zdrowienie, rekrytalizacja, dynamiczne zdrowienie i rekrytalizacja, rozrost ziarna, znaczenie zdrowienia i rekrytalizacji w praktyce przemysłowej

laboratorium	8. Fazy stopów oraz ich budowa, roztwory stałe i substytucyjne, roztwory uporządkowane (nadstruktury), fazy pośrednie kontrolowane przez różne czynniki: elektrochemiczny, wielkości atomów, stężenia elektronowego; inne fazy pośrednie występujące w stopach
	9. Wykresy równowagi fazowej stopów; pojęcia podstawowe, reguła faz. Sposoby sporządzania wykresów równowagi, mieszaniny faz, układy podwójne. Układy potrójne, układy pseudopodwójne, układy poczwórne
	10. Stopy żelaza z węglem, wykres równowagi Fe-Fe ₃ C, fazy, temperatury, punkty charakterystyczne. Znaczenie układu równowagi w praktyce. Podział stopów żelaza z węglem w zależności od zawartości węgla. Rzeczywiste stopy żelaza z węglem. Stal, staliwo, żeliwo
	11. Stal niestopowa i stal stopowa, przykłady wybranych gatunków
	12. Znakowanie stali wg PN EN:
	13. Obróbka cieplna stopów żelaza. Wyżarzanie normalizujące, hartowanie; odpuszczanie niskie, średnie i wysokie, wyżarzanie ujednorodniające, zupełne, niezupełne, inne rodzaje wyżarzania z przekrystalizowaniem. Wybrane obróbki wyżarzania bez przekrystalizowania. Wybrane obróbki powierzchniowe. Obróbka cieplno-plastyczna
	14. Wybrane metale nieżelazne i ich stopy. Cermetale, spieki metaliczne, kompozyty
	15. Metody badawcze stosowane w materiałoznawstwie
	1. Zasady BHP obowiązujące w Laboratoriach: obróbki cieplnej, badania właściwości mechanicznych, preparatyki i mikroskopii optycznej. Urządzenia i materiały. Podstawowe zagrożenia występujące w czasie przebywania w pomieszczeniach laboratoryjnych.
	2. Badania właściwości mechanicznych (R _m , R _e , A, Z, HB, KCV150) wybranych stopów metali
	3. Wpływ zawartości węgla na właściwości mechaniczne i mikrostrukturę stali niestopowych.
	4. Próba statyczna rozciągania i badania mikroskopowe wybranych gatunków stali i żeliwa
	5. Wpływ składu chemicznego stali na jej hartowność. Próba Jominy'ego
	6. Dobór parametrów obróbki cieplnej – hartowanie, normalizowanie, ulepszanie cieplne - dla wybranych gatunków stali niestopowej i stopowej
	7. Zmiana właściwości mechanicznych wybranych gatunków stali niestopowej i stopowej pod wpływem obróbki cieplnej hartowania, normalizowania i ulepszenia cieplnego – próba statyczna rozciągania (R _m , R _e , A, Z), pomiar twardości (HB, HRC, HV), pomiar energii łamania (KCV150)
8. Wpływ temperatury przesycań oraz temperatury i czasu starzenia na właściwości mechaniczne wybranych stopów aluminium	
9. Badania mikroskopowe wybranych stopów żelaza, stopów metali nieżelaznych i węglików spieknych	

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X			
W02		X	X			
W03						x
U01		X	X		X	
U02		X	X		X	
...						
K01						X
K02						X

...						
-----	--	--	--	--	--	--

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Dopuszczenie do egzaminu po uzyskaniu co najmniej 50% punktów z co najmniej dwóch kolokwium w trakcie wykładów oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z co najmniej dwóch kolokwium w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz akceptacja kompletu sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	69					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	40					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,6					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					ECTS

LITERATURA

1. Inżynieria metali i ich stopów. Redakcja Stanisław J. Skrzypek, Karol Przybyłowicz. Wydawnictwa AGH, Kraków, 2012;
2. Przybyłowicz K.: Nowoczesne Metaloznawstwo. Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków, 2012;
3. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej. Wydanie trzecie zmienione. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006;
4. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa – stal. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004;

5. Przybyłowicz K.: Inżynieria stopów żelaza. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2008;
6. Przybyłowicz K.: Podstawy teoretyczne metaloznawstwa. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999;
7. Colombier L., Hochmann J.: Stale odporne na korozję i stale żaroodporne. Wydawnictwo „Śląsk”. Katowice 1964;
8. Benesch R., Janowski J., Mamro K.: Metalurgia żelaza. Podstawy fizykochemiczne procesów. Wydawnictwo „Śląsk” 1979;
9. Encyklopedia Techniki. Metalurgia. Wydawnictwo „Śląsk” Katowice 1978;
10. Encyklopedia Techniki. Metaloznawstwo. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1975;
11. Błazewski S., Mikoszewski J.: Pomiary twardości metali. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1981;
12. Inżynieria Materiałowa. Wybrane artykuły;
13. Wybrane normy EN, EN ISO