

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	<b>M-IB-0026-s4</b>
Nazwa modułu	<b>Metaloznawstwo</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Physical Metallurgy</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Bezpieczeństwa</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> <i>(ogóln akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia</b>
Koordinator modułu	<b>Dr inż. Joanna Borowiecka-Jamrozek</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot podstawowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>Przedmiot obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>drugi</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr letni</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<b>Fizyka</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>nie</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	Wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>		<b>15</b>		

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Uzyskanie podstawowych wiadomości o własnościach materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn i urządzeń. Poznanie parametrów określających własności użytkowe tworzyw konstrukcyjnych oraz metod ich badania. Uzyskanie umiejętności doboru materiałów do zastosowań technicznych oraz kształtowania ich struktury i własności.(3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów używanych przy budowie konstrukcji inżynierskich w tym kompozytów i materiałów eksploatacyjnych, a także zna zakres badań ich właściwości i zastosowania	W	K_W12	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W05
W_02	ma podstawową wiedzę z zakresu konstrukcji maszyn oraz inżynierii ich wytwarzania, w tym wiedzę z zakresu zagrożeń występujących podczas eksploatacji	W	K_W20	T1A_W02 T1A_W05 T1A_W06 InzA_W01 InzA_W05
U_01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł jak również potrafi integrować pozyskane informacje, interpretować je, wyciągać wnioski, a także formułować i uzasadniać opinie	W	K_U01	T1A_U01
U_02	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji powierzonego zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	W	K_U03	T1A_U03
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	W	K_K01	T1A_K01

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Materiały inżynierskie. Rodzaje materiałów. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą i właściwościami.	W_01 W_02 K_01
2	Metale i ich stopy. Budowa atomu, wiązania międzycząsteczkowe, defekty struktur krystalicznych	W_01 W_02 K_01
3	Krystalizacja metali. Mechanizm odkształcania monokryształu i ciała polikrystalicznego.	W_01 W_02 K_01
4	Pojęcie zgniotu. Proces rekrytalizacji.	W_01 W_02 U_01 K_01
5	Budowa stopów metali. Rodzaje faz występujących w stopach metali, analiza termiczna i reguła faz, budowa stopów podwójnych, reguła dźwigni, wpływ struktury na własności stopów.	W_01 W_02 U_01 K_01
6	Stopy żelaza z węglem. Układ równowagi żelazo-cementyt, struktury stali węglowych.	W_01 W_02

		U_01 U_02 K_01
7	Obróbka cieplna stopów metali i jej podstawy teoretyczne. Obróbka cieplna stali. Przemiany przy nagrzewaniu. Przemiana perlityczna, bainityczna i martenzytyczna. Hartowność.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
8	Przemiany przy odpuszczaniu stali. Elementy technologii obróbki cieplnej. Rodzaje hartowania. Ulepszanie cieplne. Wyżarzania. Obróbka podzerowa. Utwardzanie dyspersyjne.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
9	Obróbka cieplno-chemiczna stali. Nawęglanie, azotowanie, borowanie, azotonasiarczanie, metalizowanie dyfuzyjne.	W_01 W_02 U_01 K_01
10	Przemysłowe stopy żelaza. Klasyfikacja stali wg PN-EN. Stale niestopowe, stopy stopowe, stopy narzędziowe, staliwa węglowe i stopowe, żeliwa węglowe i stopowe.	W_01 W_02 U_01 K_01
11	Stopy metali nieżelaznych. Stopy aluminium ich podział, własności i zastosowanie.	W_01 W_02 U_01 K_01
12	Stopy miedzi ich podział, własności i zastosowanie. Stopy łożyskowe. Stopy tytanu. Tytan i jego stopy. Cynk i jego stopy. Stopy metali szlachetnych	W_01 W_02 U_01 K_01
13	Materiały funkcjonalne, Materiały z pamięcią kształtu, piezoelektryki, materiały elektro- i magneto-reologiczne	W_01 W_02 U_01 K_01
14	Korozja metali, korozja chemiczna, korozja elektrochemiczna, metody zapobiegania korozji elektrochemicznej	W_01 W_02 U_01 K_01
15	Kolokwium końcowe z przedmiotu	

## 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Badania własności mechanicznych metali. Statyczna próba rozciągania. Pomiar twardości metodą: Brinella, Rockwella, Vickersa. Mikrotwardość. Badanie udarności.	W_01 W_02
2	Analiza termiczna. Układy równowagi fazowej.	W_02
3	Stale niestopowe. Struktury, podział, oznaczenia. Obróbka cieplna.	W_01, U_01
4	Stopy miedzi. Struktury, własności, zastosowanie.	W_02, U_01
5	Stopy aluminium. Struktury, własności, zastosowanie. Utwardzanie wydzieleniowe.	W_02, U_02

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Sprawdzian końcowy na zaliczenie wykładu w formie testu
W_02	Sprawdzian końcowy na zaliczenie wykładu w formie testu
U_01	Praca kontrolna wykonywana przez studenta
U_02	Praca kontrolna wykonywana przez studenta
K_01	Pytania i komentarze podczas wykładów, aktywność studenta podczas ćwiczeń

## D.NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	<b>30 h</b>
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	<b>15 h</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>5 h</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
8	Udział w egzaminie	
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>50 h</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	<b>5 h</b>
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium końcowego	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>10 h</b>
15	Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	<b>5 h</b>
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do testu końcowego z wykładu	<b>5 h</b>
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>25 h</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,0 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75 h</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3,0 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>40 h</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,6 ECTS</b>

## **E.LITERATURA**

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. M.W. Grabski, J.A. Kozubowski: Inżynieria materiałowa, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.</li><li>2. M.F. Ashby, D.R.H. Jones: Materiały inżynierskie, WNT, Warszawa 1996.</li><li>3. S. Rudnik: Metaloznawstwo, PWN, Warszawa 1994.</li><li>4. F.M. Hetmańczyk: Podstawy nauki o materiałach, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 1996</li><li>5. R. Wielgosz, S. Pytel: Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa, Wyd. PK, Kraków 2003.</li><li>6. K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2004</li><li>7. L.A. Dobrzański: Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa 2004</li><li>8. J. Pacyna: Metaloznawstwo, AGH, Kraków 2005.</li><li>9. A.Z. Lubuśka: Atlas struktur żelaza i stali, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 1996.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	