

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Mikroskopia optyczna i elektronowa</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Optical and electron microscopy</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Inżynieria Materiałów Metalowych i Spawalnictwo</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia</b>
Koordynator modułu	<b>Dr inż. Renata Mola</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status modułu	<b>przedmiot obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>piąty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	<b>Materiałoznawstwo</b>
Egzamin	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

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

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

<b>Cel modułu</b>	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania mikroskopu optycznego, elektronowego mikroskopu transmisyjnego i skaningowego, z przygotowaniem preparatów do obserwacji na mikroskopie optycznym i elektronowym oraz z zastosowaniem mikroskopów optycznych i elektronowych w badaniach materiałów. Studenci wprowadzani są także w podstawy mikroanalizy rentgenowskiej.</p> <p>(3-4 linijki)</p>
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Posiada podstawową wiedzę w zakresie mikroskopii optycznej i elektronowej.	Wykład Laboratorium	KS_W01_IMMiS	T1A_W02 T1A_W03
W_02	Zna budowę i zasadę działania mikroskopu optycznego, transmisyjnego i skaningowego.	Wykład Laboratorium	KS_W01_IMMiS	T1A_W02 T1A_W03
W_03	Zna metody przygotowania preparatów do badań makroskopowych i mikroskopowych.	Wykład Laboratorium	KS_W01_IMMiS	T1A_W02 T1A_W03
W_04	Ma wiedzę w zakresie zastosowania mikroskopów optycznych i elektronowych w badaniach materiałów metalowych.	Wykład Laboratorium	KS_W01_IMMiS	T1A_W02 T1A_W03
W_05	Ma wiedzę w zakresie podstaw mikroanalizy rentgenowskiej.	Wykład Laboratorium	KS_W01_IMMiS	T1A_W02 T1A_W03
U_01	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z badaniami materiałów metalowych.	Wykład Laboratorium	K_U01 K_U07 KS_U01_IMMiS	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U05 T1A_U08
U_02	Potrafi wykonać preparaty do badań makroskopowych, na mikroskopie optycznym i elektronowym mikroskopie skaningowym.	Laboratorium	K_U01 K_U07 KS_U01_IMMiS	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U05 T1A_U08
U_03	Potrafi prowadzić badania mikroskopowe oraz analizować mikrostrukturę metali i stopów	Laboratorium	K_U01 K_U07 KS_U01_IMMiS	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U05 T1A_U08
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych dotyczących badań materiałów metalowych.	Wykład Laboratorium	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacji związanych z kierunkiem studiów.	Wykład Laboratorium	K_K06	T1A_K07
K_03	Ma świadomość odpowiedzialności za prace własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i podnoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	Laboratorium	K_K04	T1A_K03 T1A_K04

#### Treści kształcenia:

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

Nr	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów
----	--------------------	------------------------

wykładu		kształcenia dla modułu
1	Podstawy mikroskopii optycznej. Budowa i zasada działania mikroskopu optycznego.	W_01,W_02,W_04 U_01 K_01,K_02
2	Przygotowanie preparatów do obserwacji na mikroskopie optycznym.	W_01,W_03 U_01 K_01,K_02
3	Budowa i zasada działania mikroskopu transmisyjnego. Przygotowanie preparatów do obserwacji. Zastosowanie mikroskopu transmisyjnego w badaniach materiałów metalowych.	W_01,W_02,W_03,W_04 U_01 K_01,K_02
4	Budowa i zasada działania mikroskopu skaningowego. Zastosowanie mikroskopu skaningowego w badaniach materiałów metalowych.	W_01,W_02,W_04 U_01 K_01,K_02
5	Przygotowanie preparatów metalicznych i niemetalicznych do obserwacji na mikroskopie skaningowym.	W_01,W_03 U_01 K_01,K_02
6	Podstawy mikroanalizy rentgenowskiej.	W_01,W_05 U_01 K_01,K_02
7-8	Mikroanaliza jakościowa, półilościowa i ilościowa.	W_01,W_05 U_01 K_01,K_02

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

## 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Badania makroskopowe. Przygotowanie preparatów	W_01,W_03 U_01,U_02 K_01,K_02, K_03
2-3	Przygotowanie preparatów do obserwacji na mikroskopie optycznym. Pobieranie próbek, inkludowanie, szlifowanie i polerowanie, trawienie.	W_01,W_03, U_01,U_02 K_01,K_02, K_03
4-5	Zapoznanie się z budową mikroskopu optycznego. Obserwacje preparatów na mikroskopie optycznym.	W_01,W_02,W_04 U_01,U_03 K_01,K_02, K_03
6	Zapoznanie się z oprogramowaniem do analizy obrazu. Zasady dokumentacji obrazów mikroskopowych.	W_01 U_01,U_03 K_01,K_02, K_03
7-8	Podstawowe funkcje i możliwości systemu analizy obrazu – progowanie, binaryzacja, podstawowe pomiary.	W_01 U_01,U_03 K_01,K_02, K_03
9	Pomiar wielkości ziarna za pomocą systemu	W_01 U_01,U_03 K_01,K_02, K_03
10	Przygotowanie preparatów metalicznych i niemetalicznych do obserwacji na mikroskopie skaningowym.	W_01,W_03 U_01,U_02 K_01,K_02, K_03
11	Zapoznanie się z budową elektronowego mikroskopu skaningowego.	W_01,W_02 U_01 K_01,K_02, K_03
12	Elektronowy mikroskop skaningowy. Badania faktograficzne. Badania morfologii powierzchni. Badania struktury tworzyw metalicznych i	W_01, W_04 U_01

	niemetalicznych.	K_01,K_02, K_03
13	Zapoznanie się z oprogramowaniem wykorzystywanym w mikroanalizie rentgenowskiej.	W_01,W_05 U_01 K_01,K_02, K_03
14-15	Mikroanalizator rentgenowski. Analiza jakościowa - rozkład powierzchniowy pierwiastków. Analiza ilościowa – rozkład pierwiastków wzdłuż wybranej linii. Analiza ilościowa.	W_01,W_05 U_01 K_01,K_02, K_03

4. Charakterystyka zadań projektowych
5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

## 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	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.	
W_02	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.	
W_03	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.	
W_04	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	
W_05	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	
U_01	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań z praktycznej części ćwiczeń laboratoryjnych.	
U_02	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań z praktycznej części ćwiczeń laboratoryjnych.	
U_03	Kolokwium zaliczeniowe z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie wykładów. Kolokwium z wiedzy teoretycznej przekazanej w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie sprawozdań z praktycznej części ćwiczeń laboratoryjnych.	
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.	
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.	
K_03	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych. Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.	

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 godz.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30 godz.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	5 godz.
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>50 godz.</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>2,0 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5 godz.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	20 godz.
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10 godz.
15	Wykonanie sprawozdań	15 godz.
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>50 godz.</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>2,0 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100 godz.</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>30+2+20+10+15=77 godz.</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>3,1 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Przybyłowicz K. <i>Metaloznawstwo</i>, WNT, Warszawa 2007</li><li>2. Praca zbiorowa pod redakcją Szummera A.: <i>Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej</i>, WNT, Warszawa, 1994</li><li>3. Praca zbiorowa pod redakcją J. Pacyny: <i>Ćwiczenia z materiałów metalicznych</i>. Wydawnictwo AGH. Kraków 2003</li><li>4. Prowans S.: <i>Struktura stopów</i>. PWN. Warszawa 2000</li><li>5. Sokołowski J., Pluta B., Nosiła M. <i>Elektronowy mikroskop skaningowy</i>, Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1980</li><li>6. Instrukcje do ćwiczeń „Elektronowy Mikroskop Skaningowy i Mikroanalizator rentgenowski – laboratorium” dostępne w laboratorium i czytelniku</li></ol>
Witryna WWW	

modułu/przedmiotu	
-------------------	--