

## SYLABUS ZAJĘĆ/GRUPY ZAJĘĆ

### Dane ogólne

<b>Jednostka organizacyjna</b>	Wydział Politechniczny		
<b>Kierunek studiów</b>	Technologia Chemiczna		
<b>Nazwa zajęć / grupy zajęć</b>	Metody badań strukturalnych		
<b>Course / group of courses</b>	Methods of structural testing		
<b>Kod zajęć / grupy zajęć</b>		<b>Kod Erasmusa</b>	
<b>Punkty ECTS</b>	4	<b>Rodzaj zajęć<sup>1</sup></b>	obowiązkowy
<b>Rok studiów</b>	1	<b>Semestr</b>	2
<b>Forma prowadzenia zajęć<sup>2</sup></b>	<b>Liczba godzin [godz.]</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Semestr</b>
			<b>Forma zaliczenia</b>
W	15	2	2
			egzamin
LO	30	2	2
			Zaliczenie z oceną
<b>Koordynator</b>	Prof. Maria Borczuch-Łączka		
<b>Prowadzący</b>	Prof. Maria Borczuch-Łączka, Dr S. Bielecki, Dr J. Sobota		
<b>Język wykładowy</b>	Polski		

### Objaśnienia:

<sup>1</sup> Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

<sup>2</sup> Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytorialne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wychowania fizycznego), ĆS - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka

### Dane merytoryczne

Wymagania wstępne			
Umiejętności w zakresie mechaniki i konstrukcji maszyn oraz dotyczące budowy i własności materiałów.			
Szczegółowe efekty uczenia się			
Lp.	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/ potrafi/ jest gotów do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu struktury i mikrostruktury substancji stałych, w tym struktury krystalicznej oraz budowy fazowej materiałów	TCH2_W01 TCH2_W02	Egzamin pisemny,  kolokwium,  odpowiedź ustna
3	zna podstawowe metody badań struktury materiałów, w tym metody dyfrakcyjne i spektroskopowe (XRD, FTIR, ATR, Raman, ESCA), pozwalające na rozpoznanie struktury materiałów takich jak: metale, polimery, ceramika i szkło, kompozyty	TCH2_W01 TCH2_W02	Egzamin pisemny
4	zna metody badań mikrostruktury materiałów, w tym metody mikroskopii optycznej i elektronowej (TEM, SEM)	TCH2_W01 TCH2_W02	odpowiedź ustna
5	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami badań strukturalnych i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiał pod względem struktury, mikrostruktury i właściwości	TCH2_U02	Kolokwium, obserwacje

	potrafi korzystać z doświadczenia zdobytego w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	TCH2_U06	obserwacje
6	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	TCH2_U12	obserwacje

<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>
Wykład, ćwiczenia, kolokwia, dyskusja, laboratoria, tworzenie projektu
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>
Kryteria oceny zgodne z regulaminem PWSZ
<b>Warunki zaliczenia</b>
Udział w laboratoriach, udział w zajęciach projektowych, ocena z projektu, ocena z laboratoriów, ocena z egzaminu pisemnego
<b>Treści programowe (skrótowy opis)</b>
W ramach przedmiotu omówione zostaną zagadnienia związane z możliwościami wykorzystania różnych metod badawczych do opisu struktury ciała stałego oraz jego właściwości fizykochemicznych.
<b>Contents of the study programme (short version)</b>
As part of the course, issues related to the possibilities of using various methods to describe the structure of the body and its physicochemical properties will be presented.
<b>Treści programowe (pełny opis)</b>
Charakterystyka metod badań struktury i mikrostruktury materiałów: metody dyfrakcyjne (dyfrakcja promieniowania X - analiza dyfrakcyjna jakościowa i ilościowa, dyfrakcja neutronów i elektronów), spektroskopowe (spektroskopia w podczerwieni FTIR i Ramana, podstawy identyfikacji pasm, występujących w widmach IR), spektroskopia elektronowa ESCA; mikroskopia świetlna i elektronowa (TEM, SEM), metalografia, stereologia, analiza obrazu;  Przykłady określania i analizy składu fazowego i struktury takich materiałów jak: metale, ceramika, tworzywa sztuczne w oparciu o metody dyfrakcyjne i spektroskopowe.  Laboratorium:  Preparatyka próbek do badań, jakościowa rentgenowska analiza fazowa wybranych materiałów tradycyjnych, spektroskopia FTIR i Ramana – otrzymywanie i interpretacja widm IR wybranych materiałów tradycyjnych, mikroskopia elektronowa SEM/EDAX, analiza obrazu mikroskopowego próbek wybranych materiałów tradycyjnych, mikroskopia wysokotemperaturowa (określenie temperatur spiekania, mięknięcia, topienia), wyznaczanie wybranych właściwości materiałów tradycyjnych: pomiar kąta zwilżania, badanie mikrotwardości, wytrzymałości na zginanie, modułu sprężystości, pomiar współczynnika rozszerzalności termicznej, badania spektroskopowe UV/VIS., charakterystyka barwy.
<b>Literatura (do 3 pozycji dla formy zajęć – zalecane)</b>
1. Praca zbiorowa: Metody badań skał i minerałów, Warszawa 1979 2. Ciecierska M. i inni. Technologia szkła; Własności fizykochemiczne. Metody badań Część I, Kraków 2002 3. Łączka M.: Optyka i spektroskopia szkieł, Kraków 1999

#### Dane jakościowe

<b>Przyporządkowanie zajęć/grupy zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej</b>	Inżynieria materiałowa
<b>Sposób określenia liczby punktów ECTS</b>	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [w godz.]
Bezpośredni kontakt z nauczycielem: udział w zajęciach – wykład (15 h) + laboratorium (30 h) + konsultacje z prowadzącym (10 h) + udział w egzaminie (5 h)	60
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	20
Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu	30
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	10
Inne:	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120

Liczba punktów ECTS	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (60 h)	2
Zajęcia o charakterze praktycznym (105 h)	3,5

**Objaśnienia:**

1 godz. = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji „Liczba punktów ECTS” suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym nie musi równać się łącznej liczbie punktów ECTS dla zajęć/ grupy zajęć