

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S1-MiBM-IMMiS-411</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N1-MiBM-IMMiS-509</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Krystalografia</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Crystallography</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU 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 i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>inżynieria materiałów metalowych i spawalnictwo</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Marek Konieczny, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr IV</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr V</b>
Wymagania wstępne	<b>Metaloznawstwo I, Metaloznawstwo II</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>	<b>15</b>			
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>	<b>9</b>			

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych





Wiedza	W01	Ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie właściwości, struktur krystalicznych i zastosowania metalowych materiałów inżynierskich pozwalającą na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn.	MiBM1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać wiedzę z obszaru nauk podstawowych do doboru materiałów. Potrafi dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy uzyskanych wyników oraz wyrażania swoich opinii i uwag.	MiBM1_U01
	U02	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.	MiBM1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz konieczności pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów z dziedziny materiałoznawstwa.	MiBM1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie do pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo innych ludzi oraz wpływu na środowisko i związanej z tymi zagadnieniami odpowiedzialności.	MiBM1_K02

## TRZĘŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do krystalografii. Klasyfikacja ciał krystalicznych. Sieci krystalograficzne metali. Stopień wypełnienia sieci. Anizotropia własności kryształów. Struktury ciał krystalicznych. Struktury rzeczywistych kryształów. Dyfraktometria rentgenowska i jej zastosowanie.
ćwiczenia	Wykonanie 7 ćwiczeń obejmujących: Zapoznanie z 14 rodzajami sieci Bravais'ego. Wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn sieciowych w sieciach regularnej i tetragonalnej. Wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn sieciowych w sieci heksagonalnej. Obliczanie liczby atomów, liczby koordynacyjnej, parametrów sieci w zależności od promienia atomu oraz procentowego wypełnienia dla sieci A0, A1 i A2. Obliczanie teoretycznej gęstości dla metali o sieciach A0, A1 i A2. Obliczanie liczby atomów, liczby koordynacyjnej, procentowego wypełnienia oraz idealnego stosunku c/a dla sieci A3. Obliczanie teoretycznej gęstości dla metali o sieci A3. Wyznaczanie najgęściej obsadzonych kierunków i płaszczyzn w sieciach A1, A2 i A3. Wylizanie odległości między równoległymi płaszczyznami w sieci regularnej dla różnych kierunków. Zastosowanie prawa Braggów. Obliczenie zmian objętości podczas przemiany alotropowej. Obliczenie stopnia wypełnienia najgęściej obsadzonych płaszczyzn (111) i (110) w sieciach A1 i A2. Obliczenie procentowej zawartości wakacji w czystym metalu.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawdzianu końcowego. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS





Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>		ECTS

## LITERATURA

1. Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M.: Krystalografia, PWN, Warszawa, 2007.
2. Trzaska Durski Z.: Podstawy krystalografii, Wydawnictwo PW, Warszawa, 2003.
3. Przybyłowicz K.: Metody badania metali i stopów, Wydawnictwo AGH, Kraków 1997.
4. Luger P.: Rentgenografia strukturalna monokryształów, PWN, Warszawa 1989.
5. Penkala T.: Zarys krystalografii, PWN, Warszawa, 1983.



Politechnika Świętokrzyska  
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice  
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”  
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki  
i Budowy Maszyn