



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-207</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-207</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Materialoznawstwo</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Materials Science</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>	
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>	
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>	
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	<b>Politechnika Świętokrzyska</b>
	Jednostka	<b>Katedra Matematyki i Fizyki, Katedra Mechaniki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚk</b>	
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>	

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne	<b>Brak</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>		<b>30</b>		
	studia niestacjonarne:	<b>18</b>		<b>18</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie atomistyczną budowę materii, budowę tablicy Mendelejewa, strukturę komórki elementarnej podstawowych pierwiastków. Zna i potrafi wyjaśnić pojęcia przejść fazowych i ich rodzaje. Student ma wiedzę dotyczącą materiałów, ich doboru i zastosowania w procesach wytwarzania i eksploatacji urządzeń. Ma wiedzę dotyczącą zapewnienia jakości materiałów i wyrobów w procesie wytwarzania.	IB1P_W05
Umiejętności	U01	Umie wyjaśnić zjawiska zachodzące w materii pod wpływem bodźców zewnętrznych. Potrafi opracować prosty proces technologiczny wraz z uzasadnieniem.	IB1P_U09
	U02	Potrafi przyporządkować główne cechy podstawowych materiałów naturalnych i inżynierskich.	IB1P_U06
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z zakresu nowych materiałów i procesów technologicznych. Zna znaczenie ergonomii w pracy.	IB1P_K01 IB1P_K07

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Atomistyczna struktura materii i jej konsekwencje. Układy krystalograficzne. Struktura sieci krystalograficznych. Rzeczywista budowa metali. Krystalizacja i struktura czystych metali. Mechanizm odkształcania monokryształu i ciała polikrystalicznego. Klasyfikacja materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn i urządzeń. Budowa i własności tworzyw konstrukcyjnych. Parametry charakteryzujące własności użytkowe materiałów. Proces rekrytalizacji. Budowa stopów metali. Stopy żelaza. Układ żelazo–cementyt. Obróbka cieplna stopów metali i jej podstawy teoretyczne. Obróbka cieplna stali. Przemiany przy nagrzewaniu. Elementy technologii obróbki cieplnej. Rodzaje hartowania. Ulepszanie cieplne. Stopy metali nieżelaznych. Stopy aluminium ich podział, własności i zastosowanie. Stopy miedzi ich podział, własności i zastosowanie. Cyna i jej stopy. Stopy lekkie i ultralekkie. Stopy tytanu. Nowoczesne stopy metali. Tytan i jego stopy. Cynk i jego stopy. Stopy metali szlachetnych. Ceramika. Szkło i jego właściwości. Rodzaje szkieł i ich zastosowanie. Materiały funkcjonalne. Materiały z pamięcią kształtu, piezoelektryki, materiały elektro- i magneto-reologiczne.</p> <p>Tworzywa sztuczne i kompozyty. Struktura i właściwości polimerów. Klasyfikacja polimerów wg różnych kryteriów. Znaczenie materiałów polimerowych w inżynierii biomedycznej i medycynie. Stany fizyczne polimerów. Wpływ temperatury na właściwości mechaniczne polimerów. Temperatury charakterystyczne (w tym zeszklenie tworzyw sztucznych i elastomerów. Właściwości elektryczne, optyczne, cieplne, chemiczne i inne oraz metody oceny tych właściwości. Polimery naturalne. Procesy wytwarzania polimerów i przetwórstwa materiałów polimerowych. Wtryskiwanie tworzyw polimerowych, zasada procesu, parametry i ich dobór. Zasady doboru materiałów polimerowych na wyroby medyczne. Metody badań właściwości użytkowych polimerów. Podstawy recyklingu materiałów polimerowych. Aktualne kierunki rozwoju nauki i inżynierii materiałów polimerowych</p>

laboratorium	<p>Badania własności mechanicznych metali. Statyczna próba rozciągania. Pomiary twardości; Brinella, Rockwella, Vickersa. Dynamiczne pomiary twardości. Mikrotwardość. Badanie udarności. Analiza termiczna. Układy równowagi fazowej. Stale nie-stopowe. Struktury, podział, oznaczenia, Obróbka cieplna. Stopy miedzi. Struktury, własności, zastosowanie. Stopy aluminium. Struktury, własności, zastosowanie.</p> <p>Utwardzanie dyspersyjne</p> <p>Technologia wtryskiwania. Dobór parametrów procesu wtryskiwania. Proces wtryskiwania polimerów termoplastycznych. Proces wtryskiwania ciekłego silikonu. Klasyfikacja metod badań wyrobów polimerowych i kompozytowych. Badania właściwości mechanicznych i termicznych polimerów. Metody badań nieniszczących materiałów polimerowych.</p>
--------------	---

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

### **FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Osiągnięcie min. 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań i osiągnięcie min. 50% punktów z kolokwium końcowego.

## 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	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	6		6			6		6			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>72</b>					<b>48</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,9</b>					<b>1,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>28</b>					<b>52</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,1</b>					<b>2,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Grabski M.W., Kozubowski J.A., (2003), *Inżynieria materiałowa*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
2. Ashby M.F., Jones D.R.H., (1996) *Materiały inżynierskie*, WNT, Warszawa.
3. Hetmańczyk F.M., (1996), *Podstawy nauki o materiałach*, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice.
4. Wielgosz R., Pytel S., (2003), *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Wyd. PK, Kraków.
5. Przybyłowicz K., (2004), *Metaloznawstwo*. WNT, Warszawa.
6. Dobrzański L.A., (2004), *Metalowe materiały inżynierskie*, WNT, Warszawa.
7. Ozimina D., Madej M., *Tworzywa Sztuczne i Materiały Kompozytowe*, Skrypt Uczelniany PŚk 447, Kielce 2010
8. Saechtling, *Tworzywa sztuczne - poradnik*, WNT, Warszawa 2000
9. Gruin I., Ryszkowska J., Markiewicz B., *Materiały Polimerowe*, Oficyna Wydawnicza PW 1996