



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-521
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-521
Nazwa przedmiotu	Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface treatment and material testing	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów		INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Poziom kształcenia		I stopień
Profil studiów		Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres		Protetyka i implantologia
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Politechnika Świętokrzyska
	Jednostka	Katedra Eksploatacji, Technologii Laserowych i Nanotechnologii
Koordynator przedmiotu		dr hab. inż. Monika Madej, prof. PŚk
Zatwierdził		dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne		Brak
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Umie scharakteryzować mechanizmy powstawania warstwy wierzchniej materiałów biomedycznych, jej strukturę i znaczenie dla jakości oraz trwałości wyrobów medycznych.	IB1_W07 IB1_W09
	W02	Zna właściwości i zastosowania materiałów biomedycznych oraz wpływ obróbki na ich cechy i przydatność w medycynie.	IB1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania właściwości warstwy wierzchniej wyrobów biomedycznych, analizować wyniki eksperymentów oraz porównywać je z danymi literaturowymi w celu wyciągnięcia wniosków.	IB1_U03
	U02	Potrafi dobrać odpowiednią metodę obróbki wyrobu biomedycznego, uwzględniając kryteria techniczne oraz możliwości jego optymalizacji i udoskonalenia.	IB1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie obróbki powierzchniowej dla jakości wyrobów, efektywności pracy oraz wpływu na środowisko i gospodarkę	IB1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Klasyfikacja metod obróbki cieplnej materiałów do zastosowań medycznych. Teoretyczne aspekty (termodynamiczne i kinetyczne) OC materiałów implantacyjnych. Technologiczne aspekty OC i jej wpływ na właściwości stopów implantacyjnych. Rozszerzalność cieplna, przewodnictwo cieplne oraz inne właściwości fizyko-mechaniczne materiałów medycznych. Procesy utleniania i atmosfery ochronne stosowane w OC materiałów do zastosowań medycznych. Warstwy powierzchniowe. Wytwarzanie technologicznych warstw powierzchniowych. Techniki osadzania próżniowego metodami fizycznymi - PVD. Techniki jarzeniowe i osadzania próżniowego metodami CVD. Techniki elektronowe. Techniki laserowe. Metody badań struktury materiałów i wyrobów medycznych.
laboratorium	Przygotowywanie zglądów metalograficznych. Przygotowanie powierzchni do procesów technologicznych – szlifowanie, polerowanie, piaskowanie i trawienie. Obserwacje mikroskopowe techniką: optyczną, skaningową i konfokalną mikrostruktury i topografii powierzchni biomateriałów: stali, tytanu i jego stopów oraz stopów kobaltu. Określanie twardości metodą Vickersa materiałów biomedycznych: stali, tytanu i jego stopów oraz stopów kobaltu. Otrzymywanie metalicznych powłok technikami fizycznego i chemicznego osadzania z fazy gazowej (PVD, CVD). Pomiar grubości powłok metodą szlifu sferycznego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
U01					X	

U02					X	
K01					X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwii wejściowych i sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- Burakowski T., Wierzchoń T. (1995), *Inżynieria powierzchni metali*, wyd. WNT, Warszawa.
- Szumner A. i in., (2000), *Badania właściwości i mikrostruktury materiałów*, wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Marciniak J., (2001), *Biomateriały w chirurgii kostnej*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Paszenda Z. i in., (2003), *Instrumentarium chirurgiczne*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Trykowski G. (2022), *Badania nanomateriałów z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej*, Wyd. naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika