



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-522
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-522
Nazwa przedmiotu	Obróbka powierzchniowa i badania materiałów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface treatment and material testing	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

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 Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych Katedra Mechaniki
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Wojciech Żórawski, prof. PŚk 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	Obowiązkowy	
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	Student potrafi scharakteryzować mechanizm tworzenia się, budowę i znaczenie warstwy wierzchniej materiału dla wybranych zastosowań w medycynie w celu zapewnienia jakości i trwałości wyrobów.	IB1P_W16
	W02	Zna metody obróbki powierzchniowej oraz jej wpływ na właściwości materiałów stosowanych w medycynie.	IB1P_W13
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać metodę obróbki wyrobu wg kryteriów technicznych i ekonomicznych.	IB1P_U06
	U02	Umie zbadać właściwości warstwy wierzchniej wyrobu.	IB1P_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student jest świadomy znaczenia obróbki powierzchniowej dla zapewnienia jakości i trwałości wyrobów, gospodarki i środowiska.	IB1P_K02 IB1P_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Warstwy powierzchniowe oraz warstwa wierzchnia. Powłoki. Wytwarzanie technologicznych warstw powierzchniowych. Techniki osadzania próżniowego metodami fizycznymi - PVD. Techniki jarzeniowe i osadzania próżniowego metodami CVD. Techniki elektronowe. Techniki laserowe. Metody badań warstw powierzchniowych. Klasyfikacja metod obróbki cieplnej materiałów 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 medycznych. Zaawansowane metody badań struktury materiałów i wyrobów medycznych.
laboratorium	Badania mikrotwardości względnej i bezwzględnej materiałów implantacyjnych. Badanie struktury i właściwości stali ferrytycznych na instrumentarium chirurgiczne. Badanie struktur i właściwości stali austenitycznych. OC implantacyjnych stopów na bazie kobaltu. Wpływ parametrów obróbki cieplnej na strukturę i właściwości stopów tytanu. Badania ultradźwiękowe materiałów i wyrobów medycznych. Procesy utleniania i atmosfery ochronne stosowane podczas OC materiałów implantacyjnych. Metodyka przygotowania powierzchni materiałów do procesów technologicznych osadzania fizycznego PVD (Physical Vapor Deposition). Nanoszenie cienkich warstw tytanowych metodą naporowania próżniowego. Nanoszenie biogodnych metalicznych cienkich warstw metodą rozpylania magnetronowego. Nanoszenie biogodnych ceramicznych cienkich warstw metodą reaktywnego rozpylania magnetronowego. Interferencyjne metody pomiaru grubości cienkich warstw nanoszonych metodami PVD. Pomiar grubości cienkich warstw metodą QCM (Quartz Crystal Monitor).

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		X	
U02			X		X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie min. 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich sprawozdań laboratoryjnych oraz uzyskanie min. 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego

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)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,3					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

1. Burakowski T., Wierzchoń T. (1995), *Inżynieria powierzchni metali*, wyd. WNT, Warszawa.
2. Marciniak J., (2001), *Biomateriały w chirurgii kostnej*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
3. Paszenda Z. i in., (2003), *Instrumentarium chirurgiczne*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
4. Szummer A. i in., (2000), *Badania właściwości i mikrostruktury materiałów*, wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.