



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-601
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-601
Nazwa przedmiotu	Eksplotacja wyrobów biomedycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Exploitation of biomedical products	
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		Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Politechnika Świętokrzyska
	Jednostka	Katedra Eksplotacji, 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 kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		brak
Egzamin (TAK/NIE)		NIE
Liczba punktów ECTS		2

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę dotyczącą mechanizmów zużycia, degradacji i starzenia materiałów oraz powłok stosowanych w wyrobach biomedycznych pracujących w środowisku biologicznym.	IB1_W05
	W02	Zna metody oceny trwałości, niezawodności i bezpieczeństwa użytkowania wyrobów medycznych.	IB1_W09
	W03	Posiada wiedzę na temat obowiązujących norm, regulacji prawnych oraz wymagań certyfikacyjnych dotyczących projektowania i eksploatacji wyrobów biomedycznych.	IB1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi zidentyfikować formy zużycia wyrobów biomedycznych, określić czynniki wpływające na ich intensywność oraz zaproponować rozwiązania ograniczające procesy tarcia i degradacji.	IB1_U01
	U02	Samodzielnie projektuje i realizuje badania tribologiczne z uwzględnieniem warunków eksploatacji, dobiera odpowiednie parametry badań oraz analizuje i interpretuje uzyskane wyniki, formułując wnioski inżynierskie.	IB1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Odpowiedzialnie omawia kwestie eksploatacji wyrobów biomedycznych oraz wskazuje ich wpływ na środowisko, społeczeństwo i sferę etyczną, w tym problemy utylizacji i recyklingu.	IB1_K03
	K02	Przestrzega zasad bezpieczeństwa, higieny i ergonomii pracy podczas realizacji zadań projektowych i badań laboratoryjnych.	IB1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Eksploatacja wyrobów biomedycznych – definicja, cele, zakres, cykl życia wyrobu. Identyfikacja i ewidencja wyrobu: karta urządzenia, krytyczność kliniczna, historia serwisowa, wymagane rejestry. Rodzaje mechanizmów zużywania podczas eksploatacji wyrobów biomedycznych. Znaczenie bezpieczeństwa, ekonomiki i ochrony środowiska w eksploatacji wyrobów biomedycznych. Utrzymanie ruchu: przeglądy prewencyjne vs naprawy korekcyjne, elementy predykcji; budowa planu PM opartego o ryzyko i krytyczność. Metrologia eksploatacyjna. Testy bezpieczeństwa i testy okresowe: dobór zakresu badań, testy po naprawie, interpretacja wyników, decyzje dopuszczenia/wycofania. Ryzyko w eksploatacji. Incydenty i niezgodności.
projekt	Opracowanie planu eksploatacji wybranego wyrobu medycznego w warunkach rzeczywistych (szpital, ambulatoryjne centrum zabiegowe, laboratorium). Analiza wyrobu medycznego w ujęciu cyklu życia: wdrożenie → użytkowanie → utrzymanie → nadzór bezpieczeństwa → wycofanie i utylizacja, z uwzględnieniem wymagań jakościowych, regulacyjnych i organizacyjnych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
K01			X	X		
K02			X	X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji projektu na forum grupy.

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
		15			15		9			9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1			1		1			1		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					20					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,3					0,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,7					1,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Wyleżoł M., Pstrowska B., Wróbel E., Muzalewska M., Grabowski M., Wyszyński D., Zubrzycki J., Piech P., Klepka T., (2016), Inżynieria biomedyczna, Monografia, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin.
2. Marciniak J., (2013), Biomateriały, , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
3. PN-EN ISO 13485:2016-04 Wyroby medyczne -- Systemy zarządzania jakością -- Wymagania do celów przepisów prawnych.
4. Madej M., Ozimina D., Kurzydłowski K., Płociński T., Wieciński P., Baranowicz P., (2016), Diamond-like carbon coatings in biotribological applications, Kovove Materialy-Metallic Materials.
5. Leniowska L., Nawrat Z., (2013), Postępy inżynierii biomedycznej, Monografia, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.