

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Biomechanika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biotribologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIIS B14 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z zagadnieniami związanymi z budową oraz funkcjonowaniem naturalnych i sztucznych części układu kostno-stawowego człowieka, zwracając szczególną uwagę na procesy tribologiczne oraz ich skutki.

**Cel 2** Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi warstwy wierzchniej, mechaniki styku powierzchni ciał stałych, doboru materiałów na zamienniki uszkodzonych części układu kostno-stawowego człowieka i technologii ich wytwarzania oraz metodyką badań modelowych i eksploatacyjnych systemów biotribologicznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Posiadanie wiedzy z zakresu fizyki, materiałów inżynierskich, tribologii, eksploatacji, niezawodności, prowadzenia badań naukowych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę z zakresu procesów tribologicznych i biotribologicznych, rodzajów badań tarciowo-zużyciowych naturalnych i sztucznych systemów tribologicznych.

**EK2 Wiedza** Student posiada wiedzę z zakresu badań technologicznej i eksploatacyjnej powierzchni warstwy wierzchniej elementów trących.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi poszukiwać i selekcjonować informacje na zadany temat z różnych dostępnych źródeł.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi planować i realizować badania w zakresie procesów technologicznego i eksploatacyjnego dotyczących systemów biotribologicznych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student posiada świadomość pracy zespołowej w celu osiągnięcia jak największych korzyści w postaci najlepszych rezultatów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Tarcie, smarowanie i zużywanie i w biologicznych systemach tribologicznych. Tribologiczne zagadnienia części układu kostno-stawowego człowieka w aspekcie geometrycznych uwarunkowań par kinematycznych.	4
S2	Łożyska w technice i medycynie - porównanie budowy i kinematyki. Biomateriały w aspekcie właściwości tribologicznych. Wpływ topografii powierzchni roboczych na tarcie i proces zużywania elementów systemu biotribologicznego.	4
S3	Alloplastyka stawów i reoperacja wybrane zagadnienia. Kryteria doboru zamienników uszkodzonych części układu kostnego człowieka.	4
S4	Opracowanie i prezentacja tematów z zakresu przedmiotu oraz dyskusja na forum grupy.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Biotribologia definicja i pojęcia podstawowe. Podstawy procesów biotribologicznych; uwarunkowania geometryczne, fizyczne i chemiczne.	2
W2	Tarcie i rodzaje tarcia. Smarowanie. Zużywanie mechanizmy zużycia.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Warstwa wierzchnia jako czynnik warunkujący procesy naturalnego i sztucznego systemu biotribologicznego. Mechanika styku powierzchni.	4
<b>W4</b>	Biotribologia w projektowaniu i funkcjonowaniu zamienników uszkodzonych części układu kostnego człowieka. Dobór materiałów na zamienniki uszkodzonych części układu kostno-stawowego człowieka. Inżynieria powierzchni zamienników uszkodzonych części układu kostnego człowieka.	4
<b>W5</b>	Metodyka badań systemów biotribologicznych. Ocena jakości, trwałości i niezawodności zamienników układu kostno-stawowego człowieka.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest obecność na zajęciach oraz pozytywny wynik uzyskany z zajęć seminaryjnych oraz testu.

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie i oddanie pracy zespołowej

W2 Konieczność uzyskania pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia.

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) z zajęć seminaryjnych i wykładowych (test).

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i własnymi słowami scharakteryzować podstawowe pojęcia związane procesami tribologicznymi i biotribologicznymi oraz wymienić rodzaje badań tarciovo-zużyciowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować pojęcia technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać źródła informacji niezbędne do realizacji zadanego tematu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opracować wstępny plan badań systemu tribologicznego, określając podstawowe parametry i warunki badań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przygotować i przedstawić wyniki pracy zespołowej.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W5	N1	F1 P1
EK2		Cel 2	W2 W3 W4	N1	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	S1 S2 S3	N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 2	S1 S2 S3	N2 N3 N4	F1 P1
EK5		Cel 1 Cel 2	S1 S2 S3 S4	N2 N3 N4	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Łagan Sylwia, Niemczewska-Wójcik Magdalena — *Sztuczne narządy w zarysie*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] Niemczewska-Wójcik Magdalena — *Dualny system charakteryzowania powierzchni technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej elementów trących.*, Radom-Kraków, 2018, Wydawnictwo ITeE-PIB
- [3] Pinchuk L.S., Nikolaev V.I., Tsvetkova E.A., Goldade V.A. — *Tribology and Biophysics of Artificial Joints*, Oxford,, 2006, Elsevier

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Wiśniewski Marek, Szczerek Marian (red.) — *Tribologia i tribotechnika*, Radom, 2000, Wydawnictwo ITeE-PIB
- [2] Gierzyńska-Dolna Monika — *Biotribologia*, Częstochowa, 2002, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Magdalena, Bogusława Niemczewska-Wójcik (kontakt: [magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl](mailto:magdalena.niemczewska-wojcik@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Magdalena Niemczewska-Wójcik (kontakt: [niemczewska@mech.pk.edu.pl](mailto:niemczewska@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....