



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obróbka powierzchniowa biomateriałów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Jarosław Jakubowicz

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Studenci powinni posiadać podstawową wiedzę z nauki o materiałach, biomateriałów oraz chemii. Powinni również posiadać umiejętność logicznego myślenia i pozyskiwania informacji z różnych źródeł oraz wykazywać gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto powinni rozumieć potrzebę uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy



### **Cel przedmiotu**

Przekazanie studentom informacji o znaczeniu warstwy wierzchniej biomateriałów oraz o metodach kształtowania właściwości warstwy powierzchniowej biomateriałów i wyrobów z nich wykonanych

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

Wiedza

1) Studenci mają wiedzę o budowie warstwy powierzchniowej i metodach jej kształtowania w odniesieniu do biomateriałów

Umiejętności

1) Studenci potrafią zaproponować proces modyfikacji warstwy powierzchniowej biomateriałów

2) Studenci potrafią scharakteryzować właściwości powiechni biomateriałów

Kompetencje społeczne

1) Studenci potrafią współpracować w grupie.

2) Studenci są świadomi roli obróbki powierzchniowej biomateriałów we współczesnej gospodarce i dla społeczeństwa

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

1) Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na końcowym kolokwium trwającym 45 min. Wyznaczone są dwa terminy zaliczeniowe do których ma prawo każdy student. Ponadto studentom przysługuje termin poprawkowy w sesji poprawkowej. Kolokwium zaliczeniowe obejmuje 3-5 pytań. Próg zaliczeniowy wynosi 50% punktów.

2) Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych sprawdzane są na bieżąco na każdych zajęciach w formie odpowiedzi ustnej lub pisemnej na zadane pytania oraz oceniane na podstawie sprawozdań z każdego ćwiczenia laboratoryjnego. Każde ćwiczenie laboratoryjne wymaga uzyskania oceny pozytywnej. Pod koniec semestru istnieje możliwość zaliczenia poprawkowego wybranych ćwiczeń.

### **Treści programowe**

Wykład:

1. Charakterystyka i znaczenie warstwy powierzchniowej.
2. Właściwości i znaczenie warstwy powierzchniowej biomateriałów.
3. Typy powierzchni na implantach metalowych
4. Metody obróbki powierzchniowej biomateriałów:
  - a) metody elektrochemiczne: utlenianie anodowe i trawienie, osadzanie katodowe
  - b) metody fizyczne: PVD i pokrewne,
  - c) metody chemiczne: CVD i pokrewne,
  - d) metody mechaniczne.
5. Metody określania właściwości warstwy wierzchniej biomateriałów.

Laboratorium:

1. Utlenianie anodowe tytanu i jego stopów - proces.



2. Analiza warstw utlenionych anodowo - SEM, AFM, XRD.
3. Osadzanie elektrochemiczne powłoki bioceramicznej na tytanie - proces.
4. Natryskiwanie cieplne powłoki bioceramicznej na tytanie - proces.
5. Analiza powłok bioceramicznych - SEM, AFM, XRD.

### Metody dydaktyczne

- 1) Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
- 2) Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne (modyfikacja powierzchni); charakteryzacja warstwy powierzchniowej (SEM, AFM, XRD).

### Literatura

#### Podstawowa

1. J. Jakubowicz, Obróbka powierzchniowa biomateriałów tytanowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2019
2. J. Jakubowicz, Elektrochemicznie modyfikowana powierzchnia bionanomateriałów tytanowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012
3. T. Hryniewicz, Wstęp do obróbki powierzchniowej biomateriałów metalowych, Politechnika Koszalińska, Koszalin 2007

#### Uzupełniająca

1. M. Jurczyk, J. Jakubowicz, Bionanomateriały, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008
2. J. Marciniak, Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Biomateriały, Tom 4, Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000, pod red. M. Nałęcz, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności