



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Implanty i sztuczne narządy

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

0

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów ECTS

2

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Filip Górski, prof. PP

e-mail: [filip.gorski@put.poznan.pl](mailto:filip.gorski@put.poznan.pl)

tel. 61 665 27 08

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Magdalena Żukowska

e-mail:

[magdalena.zukowska@put.poznan.pl](mailto:magdalena.zukowska@put.poznan.pl)

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań



### Wymagania wstępne

- Podstawowa wiedza z biologii i chemii.
- Umiejętność logicznego myślenia, pozyskiwania informacji z biblioteki i Internetu.
- Rozumienie potrzeby kształcenia się i zdobywania interdyscyplinarnej wiedzy.

### Cel przedmiotu

Poznanie podstaw wiedzy o sztucznych tkankach, zaznajomienie się z metodami projektowania implantów oraz biodrukiem.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien znać budowę organizmu oraz zastosowania sztucznych tkanek oraz narządów w medycynie.
2. Student powinien posiadać wiedzę o projektowaniu i wytwarzaniu implantów i sztucznych narządów.
3. Student powinien posiadać wiedzę dotyczącą szybkiego wytwarzania implantów i sztucznych narządów oraz biodruku 3D.

Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać informacje dotyczące obszaru wiedzy medycznej.
2. Student potrafi ocenić uwarunkowania medyczne w zakresie inżynierii biomedycznej.
3. Student potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować i wyciągać wnioski.

Kompetencje społeczne

1. Student ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
2. Student potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego projektu.
3. Student potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

Zaliczenie na podstawie kolokwium w formie testu. Zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 50% pytań. Kolokwium przeprowadzone na koniec semestru.

Projekt

Uzyskanie zaliczenia na podstawie oceny pozytywnej sprawozdania projektowego.



## **Treści programowe**

### Wykład

1. Wprowadzenie – rola sztucznych narządów i implantów we współczesnej medycynie. Podstawowe pojęcia, klasyfikacja, stan techniki.
2. Implanty, endoprotezy. Funkcje, rodzaje i konstrukcja endoprotez. Materiały wykorzystywane w wytwarzaniu endoprotez. Implanty farmakologiczne i elektroniczne.
3. Sztuczne narządy: implant ślimakowy, rozrusznik serca i kardiostymulator, sztuczne serce, bioniczne protezy kończyn, inne sztuczne narządy – zagadnienia wybrane.
4. Projektowanie implantów. Obróbka obrazowania medycznego. Obróbka siatek. Projektowanie CAD.
5. Szybkie wytwarzanie implantów i sztucznych narządów. Metody: Fused Deposition Modelling (FDM), sterolitografia (SLA) / PolyJet / DLP, Selekttywne spiekanie laserowe (SLS) i metody pokrewne.
6. Biodruk 3D – zasada działania, zastosowania, stan techniki, dostępne procesy. Biotusze.
7. Kierunki rozwoju implantów i sztucznych narządów oraz technologii ich wytwarzania.

### Projekt

Realizacja przez studentów własnego projektu sztucznego narządu na drodze obróbki obrazowania medycznego oraz zastosowania wybranych technik wytwarzania przyrostowego (druku 3D). Ramowy plan zajęć projektowych:

1. Wprowadzenie – zasady zaliczania przedmiotu, harmonogram zajęć, podział na grupy, wybór tematów.
2. Segmentacja obrazowania medycznego z wykorzystaniem programu Invesalius.
3. Obróbka siatki z użyciem GOM Inspect, Meshmixer. Zapoznanie się ze skanem 3D – Einscan Pro.
4. Projektowanie CAD w programie Inventor lub wybranym innym systemie.
5. Wytwarzanie metodami FDM, SLA, Vacuum Casting.
6. Postprocessing, ocena uzyskanych obiektów, przygotowanie raportu z projektu.

## **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, dyskusja.
2. Projekt: metoda projektowa.



## Literatura

### Podstawowa

1. The Basics of Artificial Organs Charles G. Gebelein, 1984
2. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, pod red. M. Nałęcz, t.3 Sztuczne narządy
3. Artificial Organs (journal) Wiley Online Library

### Uzupełniająca

-

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	20	1,0



---

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