

POLITECHNIKA KRAKOWSKA  
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

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                        | Zastosowanie inżynierii rekonstrukcyjnej i druku 3D w medycynie |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                                 |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IMED oIIS B10 24/25                                          |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                            |
| SEMESTRY                                | 2                                                               |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami inżynierii rekonstrukcyjnej.
- Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami szybkiego prototypowania.

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

1 Umiejętność obsługi komputera.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę z zakresu metod inżynierii rekonstrukcyjnej.

**EK2 Umiejętności** Student posiada umiejętność zaprojektowania elementów w systemie inżynierii rekonstrukcyjnej.

**EK3 Wiedza** Student zna zasady wykonywania elementów metoda przyrostowa.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować poszczególne etapy szybkiego wykonywania elementów lub regeneracji przedmiotów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wprowadzenie do inżynierii rekonstrukcyjnej.                                                                      | 4                |
| <b>W2</b> | Metody digitalizacji obiektów.                                                                                    | 4                |
| <b>W3</b> | Przetwarzanie wstępne chmury punktów.                                                                             | 4                |
| <b>W4</b> | Dopasowanie powierzchni do chmury punktów oraz budowa modelu.                                                     | 4                |
| <b>W5</b> | Tomografia komputerowa oraz rezonans magnetyczny jako metody digitalizacji obiektów.                              | 4                |
| <b>W6</b> | Komputerowe systemy modelowania medycznego.                                                                       | 2                |
| <b>W7</b> | Wprowadzenie w tematykę szybkiego wytwarzania i regeneracji elementów (geneza, rysy historyczne definicja RP, RT) | 4                |
| <b>W8</b> | Omówienie zasad funkcjonowania drukarek 3D.                                                                       | 2                |
| <b>W9</b> | Omówienie metody wykonywania elementów za pomocą osadzania stopionego tworzywa                                    | 2                |

| PROJEKT   |                                                                             |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Digitalizacja obiektu z wykorzystaniem skanera światła strukturalnego.      | 2                |
| <b>P2</b> | Digitalizacja obiektu z wykorzystaniem triangulacyjnego skanera laserowego. | 2                |

| PROJEKT   |                                                                                     |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P3</b> | Przetwarzanie chmury punktów.                                                       | 2                |
| <b>P4</b> | Budowa modelu obiektu.                                                              | 2                |
| <b>P5</b> | Ocena dokładności digitalizacji i modelowania.                                      | 2                |
| <b>P6</b> | Szybkie prototypowanie metodą nakładania roztopionych tworzyw sztucznych (ABS, PLA) | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| 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                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 3                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Projekt indywidualny

**F2** Kolokwium**F3** Ćwiczenie praktyczne**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu metod inżynierii rekonstrukcyjnej i szybkiego prototypowania. |
| NA OCENĘ 3.5        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | *                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu metod inżynierii rekonstrukcyjnej i szybkiego prototypowania. |
| NA OCENĘ 3.5        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | *                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                       |
| NA OCENĘ 2.0        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu metod inżynierii rekonstrukcyjnej i szybkiego prototypowania. |
| NA OCENĘ 3.5        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | *                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                       |

|              |                                                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0 | Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu metod inżynierii rekonstrukcyjnej i szybkiego prototypowania. |
| NA OCENĘ 3.5 | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0 | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5 | *                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0 | *                                                                                                     |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                     | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 P1 P2 P3 P4<br>P5 P6 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 P1 P2 P3 P4<br>P5 P6 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | W7 W8 W9                                              | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | W7 W8 W9                                              | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Karbowski K. — *Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania*, Kraków, 2008, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Krzysztof Karbowski (kontakt: [krzysztof.karbowski@pk.edu.pl](mailto:krzysztof.karbowski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Krzysztof Karbowski (kontakt: [krzysztof.karbowski@pk.edu.pl](mailto:krzysztof.karbowski@pk.edu.pl))

2 dr inż. Dominik Wyszynski (kontakt: [dominik.wyszynski@pk.edu.pl](mailto:dominik.wyszynski@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....