

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	Zastosowania systemu MES dla inżynierii medycznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oHS B8 24/25
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	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przypomnienie podstaw pracy z systemem MES

**Cel 2** Poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie zastosowań pakietu metody elementów skończonych do analizy wytrzymałościowej i optymalizacji konstrukcji

**Cel 3** Przygotowanie projektu z zastosowaniem MES

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

- 1 Zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Wytrzymałość materiałów, Podstawy i zastosowania inżynierskie MES (lub równoważne)

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Rozumienie zasad modelowania i analizy MES konstrukcji prętowych, powierzchniowych i bryłowych

**EK2 Wiedza** Rozumienie problemów analizy MES nieliniowej geometrycznie i materiałowo oraz analizy wyboczeniowej

**EK3 Umiejętności** Umiejętność wykorzystania pakietu MES do optymalnego kształtowania konstrukcji

**EK4 Kompetencje społeczne** Umiejętność prezentowania przeprowadzonej analizy wobec grupy, praca w zespole nad projektem

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Przypomnienie zasad pracy z systemem MES, podstawy programowania w języku APLD	3
<b>W2</b>	Wprowadzenie do analizy nieliniowej	2
<b>W3</b>	Wprowadzenie do analizy wyboczeniowej	2
<b>W4</b>	Wprowadzenie do optymalizacji konstrukcji, optymalizacja parametrów i optymalizacja topologiczna, wykorzystanie pakietu Ansys do optymalizacji konstrukcji	4
<b>W5</b>	Uwagi o modelowaniu MES	2
<b>W6</b>	Poszerzenie informacji o pracy z programem ANSYS, postprocessing	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Przypomnienie zasad modelowania i analizy na prostych przykładach konstrukcji prętowych, powierzchniowych i bryłowych	3
<b>P2</b>	Przykład analizy nieliniowej	2
<b>P3</b>	Przykład analizy wyboczeniowej	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P4</b>	Wykorzystanie pakietu Ansys do optymalnego kształtowania parametrów konstrukcji, optymalizacja topologiczna	4
<b>P5</b>	Projekt końcowy; konsultacje projektu końcowego	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 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	5
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	5
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

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Projekt

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Obecność na wykładach (min. 66%) i projektach + pozytywna ocena formująca**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt indywidualny**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia analizy MES konstrukcji prętowych, powierzchniowych i bryłowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zdefiniowania i doboru parametrów do analizy nieliniowej prostej konstrukcji ramowej lub powierzchniowej, umiejętność zdefiniowania zadania analizy wyboczeniowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zdefiniowania zadania optymalizacji konstrukcji (wymiarowej i topologicznej).

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność przeprowadzenia prezentacji projektu i argumentowania przyjętych metod i rozwiązań.

## 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 Cel 3	W1 P1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W2 W3 P2 P3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W4 P4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | J. Bielski — *Inżynierskie zastosowania systemu MES*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | S. Łączek — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS v.11*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK

**LITERATURA DODATKOWA**

[1 ] **Ansys, Inc.** — *system Help pakietu Ansys*, , 0,

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: [katarzyna.tajs-zielinska@pk.edu.pl](mailto:katarzyna.tajs-zielinska@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr hab. inż. prof. PK Jan Bielski (kontakt: [jan.bielski@pk.edu.pl](mailto:jan.bielski@pk.edu.pl))

2 dr inż. Justyna Miodowska (kontakt: [justyna.miodowska@pk.edu.pl](mailto:justyna.miodowska@pk.edu.pl))

3 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [hernik@mech.pk.edu.pl](mailto:hernik@mech.pk.edu.pl))

4 dr inż. Władysław Egner (kontakt: [wladyslaw.egner@pk.edu.pl](mailto:wladyslaw.egner@pk.edu.pl))

5 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: [Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl](mailto:Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl))

6 dr inż. Łukasz Łacny (kontakt: [lukasz.lacny@pk.edu.pl](mailto:lukasz.lacny@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....