



Karta przedmiotu  
CAD w medycynie

**1. Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> inżynieria w medycynie	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2024/25
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 03IMES.DI1C.2985.24
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Inżynierii Mechanicznej	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> drugiego stopnia (mgr inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	
<b>Wymagania wstępne</b> -	
<b>Przedmioty wprowadzające</b> -	
<b>Koordinator</b> Łukasz Pejkowski	
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 15, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia laboratoryjne: 30, Zaliczenie na ocenę
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			

<b>Kod</b>	<b>Opis efektów uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>Odniesienie do charakterystyk PRK</b>
W1	rozumie czym są tolerancje wymiarowe i geometryczne, jak uwzględnić je w projekcie CAD i jak oznaczać je w dokumentacji technicznej	IME_O2_K_W02, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W2	rozumie czym jest chropowatość powierzchni i jak oznaczać ją w dokumentacji technicznej	IME_O2_K_W02, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W3	rozumie czym są złożone korpusy powierzchniowe	IME_O2_K_W02, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W4	zna różne metody tworzenia zaawansowanych modeli powierzchniowych w środowisku CAD	IME_O2_K_W02, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W5	rozumie projektowanie CAD w kontekście danych medycznych	IME_O2_K_W02, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W6	rozumie na czym polega modelowanie zespołów części Metodą Elementów Skończonych	IME_O2_K_W11, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W7	rozumie modelowanie zjawiska kontaktu pomiędzy częściami w modelu MES	IME_O2_K_W11, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W8	zna podstawowe nieliniowe modele materiałowe stosowane w MES	IME_O2_K_W11, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W9	rozumie zjawisko wyboczenia sprężystego i zna sposoby jego modelowania za pomocą MES	IME_O2_K_W11, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W10	rozumie pojęcie częstotliwości i postaci drgań własnych i zna sposoby jego modelowania w MES	IME_O2_K_W11, IME_O2_K_W12	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	potrafi uwzględnić tolerancje wymiaru i kształtu w modelu CAD oraz w dokumentacji technicznej	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U2	potrafi oznaczać chropowatość powierzchni w dokumentacji technicznej	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U3	potrafi tworzyć zaawansowane modele powierzchniowe w środowisku CAD	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U4	potrafi tworzyć i modyfikować modele CAD w oparciu o dane medyczne	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U5	potrafi stworzyć model MES zespołu części	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U6	potrafi modelować zjawisko kontaktu pomiędzy częściami w modelu MES	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
U7	potrafi stosować nieliniowe modele materiałowe w MES oraz wyznaczać ich parametry	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U8	potrafi modelować zjawisko wyboczenia sprężystego za pomocą MES	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
U9	potrafi przeprowadzić analizę modalną za pomocą MES w celu wyznaczenia częstotliwości i postaci drgań własnych	IME_O2_K_U09, IME_O2_K_U10	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UU, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW_inż
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	jest świadomy ważności i odpowiedzialności czynności inżynierskich w medycynie; jest świadomy ograniczeń swojej wiedzy	IME_O2_K_K01	P7S_KK P7S_KO

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Tolerancje wymiarowe i geometryczne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W1, U1
2.	Chropowatość powierzchni	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W2, U2
3.	Tworzenie złożonych modeli powierzchniowych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W3, W4, U3, K1
4.	Projektowanie CAD w kontekście danych medycznych	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W5, U4, K1
5.	Modelowanie zespołów w MES	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W6, U5, K1
6.	Modelowanie kontaktu w MES	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W7, U6, K1
7.	Nieliniowe modele materiałowe w MES	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W8, U7, K1
8.	Modelowanie wyboczenia sprężystego w MES	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W9, U8, K1
9.	Analiza modalna w MES	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	W10, U9, K1

### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Kolokwium	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie kolokwium. Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• od 91% - bardzo dobry (5,0)</li> <li>• od 81% - dobry plus (4,5)</li> <li>• od 71% - dobry (4,0)</li> <li>• od 61% - dostateczny plus (3,5)</li> <li>• od 51% - dostateczny (3,0)</li> <li>• poniżej 51% - niedostateczny (2,0)</li> </ul>		
Ćwiczenia laboratoryjne	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Kolokwium	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie kolokwium. Zgodnie z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej stosowana jest następująca skala ocen, zależna od stopnia osiągnięcia efektów uczenia się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• od 91% - bardzo dobry (5,0)</li> <li>• od 81% - dobry plus (4,5)</li> <li>• od 71% - dobry (4,0)</li> <li>• od 61% - dostateczny plus (3,5)</li> <li>• od 51% - dostateczny (3,0)</li> <li>• poniżej 51% - niedostateczny (2,0)</li> </ul>		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji
	Kolokwium
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
W5	x
W6	x
W7	x
W8	x

W9	x
W10	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
U6	x
U7	x
U8	x
U9	x
K1	x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Stasiak F., 2008, Autodesk Inventor. START!, ExpertBooks
2. Łapuńska I., 2016, Komputerowo wspomagane projektowanie CAD: ćwiczenia laboratoryjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej
3. Stasiak F., 2002, Inventor: ćwiczenia praktyczne, Helion
4. Rakowski G., 1993/2005/2016, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	30
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>85</b>

<b>Liczba punktów ECTS</b>	3
----------------------------	---

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut