

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane systemy CAD i druk 3D
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced CAD systems and 3D printing
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS D1 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z metodami modelowania geometrycznego w zaawansowanych systemach CAD 3D

Cel 2 Zdobywanie umiejętności posługiwania się narzędziami modelowania bryłowego, powierzchniowego, swobodnego oraz parametrycznego w systemach CAD 3D

Cel 3 Opanowanie wiedzy w zakresie modelowania złożenia wyrobu oraz przygotowania kinematyki ruchu modelu wraz z generowaniem dokumentacji technicznej w systemach CAD 3D

Cel 4 Zapoznanie się z procesami tworzenia części maszyn i urządzeń przy zastosowaniu metod addytywnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki i matematyki
- 2 Posiadanie umiejętności czytania rysunku wykonawczego oraz rysunku złożeniowego
- 3 Posiadanie wiedzy z zakresu geometrii analitycznej i stereometrii
- 4 Posiadanie umiejętności w zakresie podstawowej obsługi systemów CAD

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wyjaśnia zaawansowane metody modelowania konstrukcji przedmiotów w systemach CAD 3D oraz metody wytwarzania przyrostowego w tym druku 3D

EK2 Umiejętności Wybiera właściwą metodę modelowania 3D w procesie projektowania konstrukcyjnego wyrobu

EK3 Umiejętności Odróżnia metody wytwarzania przyrostowego właściwe do wykonania prostej części zamodelowanej w systemie CAD 3D

EK4 Kompetencje społeczne Weryfikuje ograniczenia i zagrożenia w stosunku do rzeczywistych konstrukcji wyrobów wynikających z założeń modelu 3D oraz jego wydruku metodami przyrostowymi

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Praca ze szkicownikiem, modelowanie prostych szkiców, generowanie modeli 3D z podstawowych narzędzi modelowania bryłowego	2
K2	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania bryłowego - wykonanie modeli prostych	2
K3	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania bryłowego - wykonanie modeli skomplikowanych	2
K4	Opracowanie modeli części cienkościennych	2
K5	Prezentacja opracowań własnych części wykonanych techniką modelowania bryłowego oraz części cienkościennych, wybór części przeznaczonych do wydruku 3D	2
K6	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania powierzchniowego	2
K7	Opracowanie modeli części za pomocą metody modelowania hybrydowego	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K8	Opracowanie sparametryzowanych modeli części za pomocą reguł funkcyjnych i równań matematycznych	2
K9	Prezentacja opracowań własnych części wykonanych techniką modelowania powierzchniowego, hybrydowego oraz modeli sparametryzowanych	2
K10	Opracowanie modelu złożonego wyrobu z nadaniem więzów montażowych i kinematycznych - przykłady modelowania nieskomplikowanych połączeń kinematycznych w parach obrotowych i przesuwnych	2
K11	Opracowanie modelu złożonego wyrobu z nadaniem więzów montażowych i kinematycznych - przykłady modelowania skomplikowanych połączeń kinematycznych, symulacja ruchu przekładni zębatej, przekładni łańcuchowej	2
K12	Prezentacja opracowań własnych wyrobów złożonych, symulacja połączeń kinematycznych	2
K13	Opracowanie dokumentacji wykonawczej części w systemie CAD 3D, wygenerowanie rysunków 2D z modelu 3D części	2
K14	Opracowanie dokumentacji wyrobów złożonych w systemie CAD 3D, wygenerowanie rysunków 2D z modelu 3D złożenia wyrobu	2
K15	Prezentacja opracowań własnych dokumentacji technicznej wykonawczej i złożeniowej w systemie CAD 3D	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Kalibracja, serwisowanie i rozwiązywanie najczęściej spotykanych problemów podczas druku 3D	1
L2	Osadzanie stopionego materiału - przygotowanie wybranego modelu zgodnie z zasadami projektowania do wytwarzania metoda FDM	4
L3	Stereolitografia - przygotowanie wybranego modelu zgodnie z zasadami projektowania do wytwarzania metoda SLA	4
L4	Digitalizacja obiektu rzeczywistego z wykorzystaniem skanera 3D przygotowanie modelu do druku 3D	4
L5	Dobór metody wytwarzania i materiałów ze względu właściwości fizyczne i dokładność kształtowo-wymiarowa wykonywanych modeli	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do zajęć, określenie problemu inżynierskiego modelowania wyrobów złożonych, wydanie tematów dydaktycznych, zapoznanie z systemami CAD 3D oraz wstęp do modelowania geometrycznego części i złożeń w wybranym systemie CAD 3D	2
W2	Modelowanie bryłowe metoda algebry Boole'a, przykład prosty modelowania bryłowego algebra Boole'a, wykorzystanie modelowania swobodnego w oparciu o powierzchnie NURBS	2
W3	Parametryzacja modelu geometrycznego części za pomocą więzów wymiarowych, geometrycznych, reguł funkcyjnych, szeregów wymiarowych, tablic projektowych i równań matematycznych, przykład prosty	2
W4	Parametryzacja modelu geometrycznego z wykorzystaniem funkcji matematycznych, przykład modelowania parametrycznego koła zębatego walcowego o zazębieniu prostym z zastosowaniem równania ewolwenty	2
W5	Opracowanie modeli wyrobów metodą modelowania strukturalnego, praca wielomodułowa nad przygotowaniem modelu złożeniowego statycznego, modelowanie szkieletowe z wykorzystaniem profili spawanych	2
W6	Podstawowe definicje, klasyfikacja, zakres zastosowania przyrostowych metod wytwarzania prototypów, narzędzi i wyrobów. Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej, metody digitalizacji obiektów	2
W7	Charakterystyka wybranych procesów i urządzeń do wytwarzania przyrostowego: stereolitografia (SLA), selektywne spiekanie laserowe (SLS), selektywne stapianie laserowe (SLM), wytłaczanie osadzanie stopionego materiału (FDM)	2
W8	Charakterystyka materiałów stosowanych w procesach przyrostowego wytwarzania. Właściwości użytkowe, chemiczne i mechaniczne wyrobów wytwarzanych przyrostowa	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Samodzielna praca z systemem CAD 3D	40
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Prezentacja samodzielnie wykonanego modelu 3D wyrobu

F3 Prezentacja samodzielnie wykonanego wydruku 3D części

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia arytmetyczna ocen formujących

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	Student samodzielnie wykonuje modele 3D w zakresie modelowania bryłowego, powierzchniowego oraz hybrydowego, samodzielnie przygotowuje oraz wykonuje wydruk 3D wybranych części określonymi metodami wytwarzania przyrostowego
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	Student samodzielnie wykonuje modele złożeniowe wyrobów z wcześniej zamodelowanych części różnymi technikami modelowania. Wykonuje również animacje ruchu wyrobu złożonego poprzez nadanie właściwych więzów kinematycznych na model złożeniowy 3D wyrobu
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	Potrafi samodzielnie dobrać metodę wytwarzania przyrostowego i materiał umożliwiające wykonanie danej części, przygotować proces technologiczny z doбором parametrów i ustawień drukarki 3D zgodnie z wytycznymi wytwarzania przyrostowego dla danej metody
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	Student samodzielnie dokonuje oceny ryzyka projektowanej konstrukcji na podstawie uzyskanych kształtów geometrycznych zamodelowanych w systemie CAD 3D, określa w stopniu zaawansowanym źródła problemów potencjalnych odbiorców zamodelowanych wyrobów w systemie CAD 3D, dokonuje precyzyjnej oceny prototypu obiektów powstałych metodami przyrostowymi w odniesieniu do tych samych wyrobów wytworzonych innymi technikami kształtowania wyrobów
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W01 M1_W03 M1_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	M1_U01 M1_U05 M1_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	M1_U02 M1_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 W6 W7 W8	N1 N3 N4	F1
EK4	M1_K01 M1_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Wyleżoł Marek — *Modelowanie bryłowe w systemie CATIA*, Gliwice, 2002, Helion

- [2] | Wyleżoł Marek — *CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego*, Gliwice, 2003, Helion
- [3] | Wyleżoł Marek — *CATIA v5. Modelowanie i analiza układów kinematycznych*, Gliwice, 2007, Helion
- [4] | Wełyczko Andrzej — *CATIA V5. Sztuka modelowania powierzchniowego*, Gliwice, 2009, Helion
- [5] | Skarka Wojciech, Mazurek Andrzej — *CATIA. Podstawy modelowania i zapisu konstrukcji*, Gliwice, 2005, Helion
- [6] | Wełyczko Andrzej — *CATIA V5. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym*, Gliwice, 2005, Helion
- [7] | Kłoski Liza Kłoski Nick — *Druk 3D. Praktyczny przewodnik po sprzęcie, oprogramowaniu i usługach*, Gliwice, 2022, Helion
- [8] | France Kaziunas Anna — *Świat druku 3D*, Gliwice, 2014, Helion

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Sydor Maciej — *Wprowadzenie do CAD*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo PWN
- [2] | Nowak Michał Ziętań Wojciech — *Projektowanie wirtualne z wykorzystaniem systemów CAD*, Poznań, 2023, Księgarnia Techniczna Poznań

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Paweł, Piotr Wojakowski (kontakt: pwojakowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)