

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatykacja projektowania procesów wytwarzania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automation of manufacturing process planning
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIS D2 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	14	0	0	14	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania baz danych do zapisu planów procesów wytwarzania oraz tworzenia zbiorów uczących.

Cel 2 Zapoznanie studentów z metodami budowy systemów CAPP do projektowania procesów wytwarzania.

Cel 3 Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania systemów ekspertowych do budowy bazy wiedzy technologicznej i generowania planów procesów wytwarzania.

Cel 4 Zapoznanie studentów z możliwościami zastosowania uczenia maszynowego do automatycznego generowania planów procesów wytwarzania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone efekty uczenia się z przedmiotu Systemy baz danych.

2 Zaliczone efekty uczenia się z przedmiotu Projektowanie procesów technologicznych obróbki i montażu.

3 Znajomość działania systemów CAD/CAM.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student prawidłowo klasyfikuje i definiuje możliwości systemów CAx. Student przedstawia zasady budowy systemów CAPP.

EK2 Wiedza Student prawidłowo opisuje model wiedzy technologicznej oraz możliwości zastosowania baz danych, systemów ekspertowych i uczenia maszynowego do automatyzacji projektowania procesów wytwarzania.

EK3 Umiejętności Student implementuje bazę danych do zapisu projektu procesu wytwarzania oraz innych potrzebnych danych. Tworzy poprawny zbiór uczący i stosuje wybrane metody uczenia maszynowego.

EK4 Umiejętności Student pisze poprawne reguły dla bazy wiedzy technologicznej i implementuje ją w systemie ekspertowym.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Implementacja bazy danych do zapisu procesu technologicznego pod MS SQL Server.	2
K2	Implementacja bazy danych do zapisu zasobów i możliwości technologicznych systemu wytwarzania pod MS SQL Server.	3
K3	Budowa bazy wiedzy technologicznej w systemie ekspertowym EXSYS.	2
K4	Implementacja reguł i algorytmu generowania procesu technologicznego w systemie ekspertowym EXSYS.	3
K5	Tworzenie zbioru uczącego oraz generowanie procesów technologicznych z zastosowaniem uczenia maszynowego w języku python.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do metod CAx. Projektowanie procesów wytwarzania z użyciem szablonów w systemach CAD/CAM. Zastosowanie baz danych do zapisu planów procesów wytwarzania oraz zasobów produkcyjnych.	2
W2	Charakterystyka danych wejściowych i wyjściowych dla projektowania procesów wytwarzania. Standardy STEP (ISO 10-303) oraz STEP-NC (ISO 14-649).	2
W3	Metody budowy systemów CAPP. Charakterystyka metod wariantowych. Model działań technologicznych i zapisu możliwości technologicznych.	2
W4	Charakterystyka metod generacyjnych budowy systemów CAPP. Model wiedzy technologicznej.	2
W5	Zastosowanie systemów ekspertowych do budowy systemów CAPP.	4
W6	Zastosowanie uczenia maszynowego do budowy systemów CAPP. Tworzenie zbiorów uczących oraz generowanie procesów wytwarzania.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (z możliwością realizacji w e-learning)

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia na laboratorium komputerowym

N4 Praca w grupach

N5 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	28
Konsultacje przedmiotowe	2
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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne LK

F2 Kolokwium (zadania otwarte)

F3 Test (pytania zamknięte)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Końcowy test zaliczeniowy

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie zadań na laboratorium komputerowym

W2 Wszystkie przewidziane oceny (ćwiczenia, kolokwia, testy) muszą być zaliczone na ocenę pozytywną

W3 Ostateczna ocena jest średnią ważoną ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 i uzyskał mniej niż 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie definiuje możliwości różnych systemów CAX. Wyjaśnia zasady budowy systemów CAPP dla metody wariantowej i generacyjnej. Poprawnie opisuje standardy danych STEP oraz STEP-NC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 i uzyskał mniej niż 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie wymienia możliwości zastosowania baz danych, systemów ekspertowych i uczenia maszynowego do automatyzacji projektowania procesów wytwarzania. Student poprawnie definiuje zasady budowy bazy wiedzy technologicznej oraz określania możliwości technologicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 i uzyskał mniej niż 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student implementuje bazę danych w oparciu o sporządzony projekt. Student poprawnie tworzy tabele definiując konieczne atrybuty. Potrafi potrzebne dane wprowadzić lub zaimportować. Potrafi dostępne dane przetwarzać celem budowy wymaganych zbiorów uczących. Implementuje proste algorytmy uczenia maszynowego w języku python.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0 i uzyskał mniej niż 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 55% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 65% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 75% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 85% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student implementuje bazę wiedzy dla systemu ekspertowego w oparciu o sporządzony projekt. Poprawnie buduje model wiedzy technologicznej w oparciu o udostępnione klasyfikacje dla działań MOP i ADTR. Definiuje wymagane reguły decyzyjne. Testuje i weryfikuje poprawność działania zbudowanego systemu ekspertowego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	AiR-1-W04 AiR-1-W13	Cel 2	W1 W2	N1 N2	F3 P1
EK2	AiR-1-W02 AiR-1-W12 AiR-1-W13	Cel 1 Cel 3 Cel 4	W3 W4 W5 W6	N1 N2	F3 P1
EK3	AiR-1-U12	Cel 1 Cel 4	K1 K2 K5	N2 N3 N4 N5	F1 F2
EK4	AiR-1-U12 AiR-1-U3 AiR-1-S1	Cel 2 Cel 3	K3 K4	N2 N3 N4 N5	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Chlebus Edward — *Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo WNT

- [2] | **Duda Jan** — *Wspomagane komputerowo generowanie procesu obróbki w technologii mechanicznej*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Niederlinski A.** — *Systemy ekspertowe dla automatyzacji zarządzania*, Gliwice, 2015, Wydawnictwo Jacka Skalmierskiego
- [2] | **Habel J.** — *Implementacja systemu ekspertowego w programie EXSYS Editor 5.0*, Kraków, 2019, e-skrypt Zakładu projektowania procesów wytwarzania
- [3] | **Wakulicz-Deja A., Nowak-Brzezinska A., Przybyła-Kasperek M., Siminski R** — *Systemy ekspertowe*, Warszawa, 2018, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
- [4] | **Facure M.** — *Wnioskowanie przyczynowe w Pythonie*, Gliwice, 2024, Wydawnictwo Helion
- [5] | **Elmasri R., Navathe S.** — *Wprowadzenie do systemów baz danych*, Gliwice, 2016, Wydawnictwo Helion

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jacek, Tomasz Habel (kontakt: jacek.habel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)