

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wirtualne wytwarzanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Virtual manufacturing
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIS C10 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z oprogramowaniem i rozwiązaniami sprzętowymi do modelowania i symulacji dyskretnych systemów wytwarzania w środowisku wirtualnym

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość systemu CAD w zakresie modelowania 3D

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Charakteryzuje oprogramowanie 3DExperience w zakresie zastosowania do modelowania i symulacji dyskretnych systemów wytwarzania

EK2 Wiedza Opisuje procedurę uruchamiania programu sterującego, przygotowanego w systemie programowania offline, na robocie rzeczywistym

EK3 Wiedza Charakteryzuje możliwości rozwiązań sprzętowych stosowanych w technologii rzeczywistości wirtualnej

EK4 Umiejętności Buduje model i programuje zrobotyzowane stanowisko w systemie 3DExperience

EK5 Umiejętności Przeprowadza analizy stanowisk wytwarzania z zastosowaniem cyfrowych manekinów, proponuje zmiany w organizacji tych stanowisk montażu ręcznego bazując na otrzymanych wynikach analizy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Określenie i obszary zastosowania systemów wirtualnego wywarzania. Digitalizacja produktu i procesu wytwarzania jako komponenty Przemysłu 4.0	2
W2	Programy symulacyjne stosowane w programowaniu offline robotów przemysłowych. Proces programowania offline: wyznaczanie baz, centralnych punktów narzędzia, definiowanie działania i tworzenie symulacji pracy robotów. Wdrażanie programów przygotowanych offline i wprowadzanie korekt. Konfiguracje sprzętowe i programowe wspierające aplikacje spawania i paletyzacji.	2
W3	Charakterystyka systemu 3DExperience. Budowa modeli stanowisk zrobotyzowanych: modele 3D urządzeń oraz layout stanowiska. Definiowanie zadań dla robotów: transport, spawanie, wymiana narzędzi	2
W4	Synchronizacja działania zasobów stanowiska zrobotyzowanego. Symulacja procesu, wykrywanie kolizji i generowanie programów sterujących	2
W5	Rozwiązania sprzętowe stosowane w technologii rzeczywistości wirtualnej i rzeczywistości rozszerzonej. Szczegółowa charakterystyka możliwości systemu VR HTC Vive Pro z kontrolerami	2
W6	Wirtualne, wielotorowe stanowiska do symulacji obróbki z podsystemami zasilania w narzędzia i przedmioty obrabiane.	2
W7	Zastosowanie manekinów do kontroli ergonomii produktów i procesów.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Definiowanie layoutu stanowiska zrobotyzowanego w systemie 3DExperience	2
K2	Definiowanie i konfiguracja zadań dla robotów przemysłowych, koordynacja działania zasobów stanowiska zrobotyzowanego	3
K3	Symulacja procesu i generowanie programów sterujących dla robotów przemysłowych	2
K4	Opracowanie modelu, symulacja działania i przygotowanie programów sterujących dla stanowiska realizującego zadanie paletyzacji lub spawania	6
K5	Uruchomienie i testowanie programu na robocie rzeczywistym	2
K6	Zapoznanie z możliwościami systemu HTC Vive Pro na przykładzie aplikacji z obszaru ciągłych procesów produkcyjnych	2
K7	Modelowanie kinematyki i charakterystyk technologicznych elementów składowych stanowiska wirtualnego wytwarzania, oprzyrządowania przedmiotowego i narzędzi	6
K8	Analiza zasięgu przy czynnościach montażowych, badanie katów komfortu pozycji oraz obszaru widzialnego przy wykonywaniu zadanych czynności montażowych, opracowanie zaleceń dotyczących zmian konstrukcyjnych w stanowisku wytwarzania i/lub produkcji na podstawie uzyskanych wyników	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Instrukcje do ćwiczeń

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	45
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
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 Test praktyczny przy komputerze

F2 Projekt indywidualny

F3 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia arytmetyczna ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z testu praktycznego

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny samodzielnie przygotowanego projektu

W3 Dostarczenie sprawozdania z samodzielnie przygotowanego projektu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	90% z: Potrafi wymienić i scharakteryzować aplikacje i narzędzia systemu 3DExperience do budowy wirtualnych modeli systemu wytwarzania oraz walidacji procesów wytwarzania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	90% z: Potrafi wymienić i omówić działania wymagane do uruchomienia programu na robocie przygotowanego w systemie offline. Potrafi zidentyfikować skutki popełnionych błędów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	90% z: Potrafi omówić główne technologie używane w rozwiązaniach sprzętowych rzeczywistości wirtualnej, włączając w to podstawowe parametry urządzeń do śledzenia położenia, badania nacisku oraz obrazowania. Zna aktualne trendy rozwojowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0

NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	90% z: Potrafi zbudować model stanowiska zrobotyzowanego, zdefiniować zadania dla urządzeń i ich synchronizację, przeprowadzić symulację działania stanowiska, zweryfikować bezkolizyjność działania urządzeń w systemie 3DExperience oraz wygenerować programy sterujące dla robotów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	51% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 3.5	61% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.0	71% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 4.5	81% wymagań na ocenę 5,0
NA OCENĘ 5.0	90% z: Potrafi zbudować stanowisko wytwarzania zawierające mechanizmy kinematyczne oraz sprawdzić możliwość realizacji zadanego zadania technologicznego na tym stanowisku i ocenić jego ergonomię włączając w to kontrolę zasięgu, pola widzenia oraz kąty komfortu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	A2_W13 A2_W18	Cel 1	W1 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1
EK2	A2_W13 A2_W18	Cel 1	W2 K5	N1 N2 N5	F3 P1
EK3	A2_W13 A2_W18	Cel 1	W5 K6	N1 N2 N5	F3 P1
EK4	A2_U04 A2_U12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1
EK5	A2_U04 A2_U12	Cel 1	W6 W7 K7 K8	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] - — *Pomoc programu 3DExperience*, <https://help.3ds.com/2019x/English/DSDoc/FrontmatterMap/DSDocHome.htm?127e-11e9-9a33-098e3cf4e2d7>, 2019, Dassault Systemes
- [2] Zhou Z., Xie S., Chen D. — *Fundamentals of Digital Manufacturing Science*, New York, 2012, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Kiciak P. — *Podstawy modelowania krzywych i powierzchni*, Warszawa, 2019, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż., prof. PK Adam Słota (kontakt: adam.slota@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Adam Słota (kontakt: slota@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Janusz Pobożniak (kontakt: pobozniak@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....