

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 oIIN C10 22/23
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	9	0	0	18	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** Charakteryzuje możliwości rozwiązań sprzętowych stosowanych w technologii rzeczywistości wirtualnej

**EK3 Umiejętności** Buduje model i programuje zrobotyzowane stanowisko w systemie 3DExperience

**EK4 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 BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Określenie i obszary zastosowania systemów wirtualnego wywarzania. Digitalizacja produktu i procesu wytwarzania jako komponenty Przemysłu 4.0. Programy symulacyjne stosowane w programowaniu offline robotów przemysłowych. Proces programowania offline	2
<b>W3</b>	Charakterystyka systemu 3DExperience. Budowa modeli stanowisk zrobotyzowanych: modele 3D urządzeń oraz layout stanowiska. Definiowanie zadań dla robotów: transport, spawanie, wymiana narzędzi	2
<b>W4</b>	Synchronizacja działania zasobów stanowiska zrobotyzowanego. Symulacja procesu, wykrywanie kolizji i generowanie programów sterujących	1
<b>W5</b>	Rozwiązania sprzętowe stosowane w technologii rzeczywistości wirtualnej i rzeczywistości rozszerzonej. Szczegółowa charakterystyka możliwości systemu VR HTC Vive Pro z kontrolerami	1
<b>W6</b>	Wirtualne, wielotorowe stanowiska do symulacji obróbki z podsystemami zasilania w narzędzia i przedmioty obrabiane.	1
<b>W7</b>	Zastosowanie manekinów do kontroli ergonomii produktów i procesów.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Definiowanie layoutu stanowiska zrobotyzowanego w systemie 3DExperience	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K2</b>	Definiowanie i konfiguracja zadań dla robotów przemysłowych, koordynacja działania zasobów stanowiska zrobotyzowanego	2
<b>K3</b>	Symulacja procesu i generowanie programów sterujących dla robotów przemysłowych	2
<b>K4</b>	Opracowanie modelu, symulacja działania i przygotowanie programów sterujących dla stanowiska realizującego zadanie paletyzacji lub spawania	4
<b>K6</b>	Zapoznanie z możliwościami systemu HTC Vive Pro na przykładzie aplikacji z obszaru ciągłych procesów produkcyjnych	1
<b>K7</b>	Modelowanie kinematyki i charakterystyk technologicznych elementów składowych stanowiska wirtualnego wytwarzania, oprzyrządowania przedmiotowego i narzędzi	4
<b>K8</b>	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	4

## 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>100</b>
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 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 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 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 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 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		Cel 1	W1 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1
EK2		Cel 1	W5 K6	N1 N2 N5	F3 P1
EK3		Cel 1	W1 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F2 F3 P1
EK4		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. Adam Słota (kontakt: [adam.slota@pk.edu.pl](mailto:adam.slota@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Adam Słota (kontakt: adam.slota@pk.edu.pl)

2 dr inż. Janusz Pobożniak (kontakt: janusz.pobozniak@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....