



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie w środowisku rzeczywistości rozszerzonej i mieszanej [S1ZiIP2>PwSRR]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Filip Górski prof. PP  
filip.gorski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student posiada wiedzę z zakresu technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu grafiki komputerowej i systemów CAD. Student rozumie pojęcie projektowania i jego cel oraz miejsce w procesie rozwoju wyrobu. Student potrafi opracować model bryłowy przedmiotu i złożenia w systemie CAD 3D. Student jest otwarty na wdrażanie nowoczesnych technologii informatycznych w nauce i technice. Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę i umiejętności w przedmiocie. Potrafi współpracować w zespole projektowym.

### Cel przedmiotu

Poznanie możliwości wiążących się z zastosowaniem rzeczywistości rozszerzonej (AR) i mieszanej (MR) jako narzędzi służących do wspomaganie procesów projektowania i prototypowania wyrobów przemysłowych oraz związanych z nimi procesów. Poznanie stanu techniki w zakresie sprzętu oraz metodyk i możliwości w zakresie tworzenia oprogramowania na różnych przykładach wyrobów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Definiuje pojęcia zakresu rzeczywistości rozszerzonej (Augmented Reality) i mieszanej (Mixed Reality). Potrafi ją odróżnić od rzeczywistości wirtualnej (Virtual Reality), potrafi wskazać cechy wspólne i różnice

między technologiami.

2. Wskazuje miejsce rzeczywistości rozszerzonej i mieszanej i rodzaje jej zastosowań w nowoczesnym przedsiębiorstwie produkcyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem procesu projektowania i prototypowania.

3. Zna stan techniki w zakresie AR/MR - rozpoznaje różne klasy systemów, definiuje ich elementy, potrafi wskazać aktualnie dostępne rozwiązania techniczne i podać zakres ich możliwości technicznych.

4. Zna podstawowe metody, narzędzia i procedury tworzenia oraz wdrażania aplikacji AR i MR w projektowaniu przemysłowym, rozumie ograniczenia tych technologii w porównaniu do VR.

Umiejętności:

1. Posiada umiejętność opracowania danych 3D i 2D na potrzeby interaktywnych aplikacji AR i MR

2. Potrafi zaprojektować interaktywną aplikację AR i MR do prezentacji właściwości określonego produktu, czynności lub stanowiska

3. Posiada umiejętność programowania interakcji z obiektami w systemie MR z wykorzystaniem śledzenia rąk (hand tracking) oraz w systemie AR z wykorzystaniem rozpoznawania markerów.

4. Posiada umiejętność analizy ekonomicznej rozwiązań AR/MR w projektowaniu przemysłowym.

Kompetencje społeczne:

1. Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej

2. Rozumie konieczność dokonywania zmian w procesach produkcji oraz w przedsiębiorstwie. Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się członków zespołu, zwłaszcza w zakresie nowoczesnych technologii cyfrowych takich jak AR czy MR.

3. Potrafi współdziałać i pracować w zespole przyjmując w nim różne role, w tym lidera grupy

4. Potrafi w odpowiedni, kreatywny sposób przedstawić wady i zalety zastosowania rzeczywistości rozszerzonej i mieszanej w nowoczesnym przedsiębiorstwie

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium: zaliczenie na podstawie przygotowania sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (wymagane przygotowanie sprawozdań ze 100% ćwiczeń - udział w każdym ćwiczeniu, sprawozdanie jest zaliczone w momencie uzyskania co najmniej 50% punktów za ocenę jego treści)

Wykład: zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z pytań otwartych i zamkniętych; kolokwium jest zdane po uzyskaniu co najmniej 51% punktów. Kolokwium sprawdzające przeprowadzone jest na koniec semestru.

Przyporządkowanie ocen do przedziałów procentowych wyników: <90-100> bardzo dobry; <80-90> dobry plus; <70-80> dobry; <60-70> dostateczny plus; <50-60> dostateczny; <0-50> niedostateczny.

## Treści programowe

Kurs "Projektowanie w środowisku rzeczywistości rozszerzonej i mieszanej" skupia się na edukacji teoretycznej i praktycznej dotyczącej technologii AR (Augmented Reality) i MR (Mixed Reality), podkreślając ich związek z rzeczywistością wirtualną (VR). W ramach wykładów omawiane są podstawowe koncepcje AR i MR, ich zastosowanie w projektowaniu i prototypowaniu produktów, a także integracja tych technologii w ramach Przemysłu 4.0. Kurs porusza tematykę systemów AR/MR, w tym klasy sprzętu i oprogramowania oraz najnowsze technologie urządzeń nagłownych i systemów interakcji. W laboratoriach uczestnicy kursu uczą się przygotowywać dane 3D do importu do środowisk AR i MR, dostosowywać cechy wizualne modeli, programować interakcje między obiektami, oraz tworzyć zaawansowane interfejsy użytkownika w technologiach AR i MR. Studenci pracują zarówno indywidualnie, jak i w zespołach, korzystając z różnych rodzajów sprzętu AR i MR, takich jak kamery, markery, urządzenia do projekcji hologramów oraz kontrolery i systemy śledzenia ruchu rąk.

## Tematyka zajęć

Wykład:

1. Podstawowe pojęcia związane z rzeczywistością rozszerzoną (AR) i mieszaną (MR) oraz ich powiązania z rzeczywistością wirtualną (VR). Rodzaje interaktywnych aplikacji AR/MR stosowanych w firmach przemysłowych.

2. Zastosowanie środowiska AR/MR w projektowaniu i prototypowaniu nowych wyrobów oraz ich

dalszym rozwoju. Prototypy wirtualne, ich rodzaje i sposoby budowania. Zastosowanie prototypów wirtualnych na różnych etapach cyklu życia wyrobu.

3. Przemysł 4.0, cechy charakterystyczne i miejsce technik AR i MR w tej koncepcji.

4. Zastosowanie technik XR w różnych etapach cyklu życia wyrobu.

5. Systemy AR/MR - klasy sprzętu i oprogramowania. Stan techniki w zakresie urządzeń nagłownych oraz innych systemów projekcji i interakcji stosowanych w AR/MR.

6. Projektowanie i budowa aplikacji AR i MR. Przygotowanie danych na potrzeby tworzenia prototypów wirtualnych. Wybrane przypadki implementacji.

Laboratorium:

1. Sposoby przygotowania danych 3D do importu do środowiska AR i MR. Import i dostosowanie cech wizualnych modeli wyświetlanych w aplikacji AR/MR (materiały, tekstury, oświetlenie) z uwzględnieniem ograniczeń dostępnych urządzeń.

2. Programowanie interakcji między obiektami: przemieszczenia, obroty, dynamiczne zmiany kształtu i cech wizualnych obiektów.

3. Tworzenie interfejsu użytkownika: elementy interfejsu graficznego, interfejs 2D i 3D.

4. Zastosowanie sprzętu AR - użycie markerów oraz kamer do wyświetlania treści interaktywnych.

5. Zastosowanie sprzętu MR w technologii video-see-through - wyświetlanie obiektów interaktywnych oraz interakcja z nimi z użyciem kontrolerów oraz śledzenia rąk.

6. Zastosowanie sprzętu MR w technologii optical-see-through - projekcja hologramów, interakcja z użyciem gestów oraz śledzenia rąk.

Praca samodzielna przy stanowisku komputerowym (1-3) oraz praca w dwuosobowych zespołach przy stanowiskach z urządzeniami AR i MR (4-6).

## Metody dydaktyczne

- wykład informacyjny
- prezentacja multimedialna
- analiza przypadku
- metoda laboratoryjna

## Literatura

Podstawowa:

1. G. Ćwikła, F. Górski, J. Patalas-Maliszewska, Wspomaganie informacyjne menedżerów produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021

2. S. Aukstakalnis, Practical Augmented Reality, Addison-Wesley Professional, 2016

3. F. Górski, Metodyka budowy otwartych systemów rzeczywistości wirtualnej: zastosowanie w inżynierii mechanicznej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2019

Uzupełniająca:

B. Arnaldi, P. Guitton, G. Moreau, Virtual Reality and Augmented Reality: Myths and Realities, Wiley, 2018

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00