



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniki XR w cyklu życia wyrobów [S1Mech2>TXR]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Mechatronika

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  
30

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1) Student posiada wiedzę z zakresu z technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu grafiki komputerowej i systemów CAD. 2) Student jest otwarty na wdrażanie nowoczesnych technologii informatycznych w nauce i technice. 3) Student potrafi współpracować w zespole projektowym. 4) Student potrafi opracować model bryłowy przedmiotu i złożenia w systemie CAD 3D. 5) Student posiada podstawową wiedzę z zakresu mechaniki, materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów. 6) Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i analizować informacje techniczne dotyczące nowoczesnych technologii.

### Cel przedmiotu

Poznanie możliwości wiążących się z zastosowaniem rzeczywistości wirtualnej (VR), rozszerzonej (AR) i mieszanej (MR) jako narzędzi służących do wspomaganie procesów projektowania, prototypowania i wytwarzania wyrobów przemysłowych, w tym urządzeń mechatronicznych. 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 i klasyfikuje pojęcia związane z rzeczywistością wirtualną (VR), rozszerzoną (AR) i mieszaną (MR), wskazuje ich wspólne cechy oraz różnice w kontekście zastosowań technologii XR.
- 2) Określa miejsce technologii XR w nowoczesnych przedsiębiorstwach produkcyjnych, z uwzględnieniem ich zastosowań w ramach koncepcji Przemysłu 4.0 oraz jej charakterystycznych cech.
- 3) Zna aktualny stan techniki w obszarze rzeczywistości wirtualnej, rozszerzonej i mieszanej, rozróżnia klasy systemów XR, definiuje ich podstawowe elementy oraz charakteryzuje dostępne na rynku rozwiązania techniczne i ich parametry.
- 4) Zna podstawowe metody, narzędzia oraz procedury tworzenia i wdrażania aplikacji XR w zastosowaniach przemysłowych.
- 5) Posiada wiedzę na temat procesów projektowania wyrobów, w tym wykorzystania technologii XR w ich opracowywaniu i weryfikacji.
- 6) Zna techniczne i organizacyjne aspekty wdrażania aplikacji XR, w tym wymagania sprzętowe, środowiska programistyczne i wyzwania związane z integracją z istniejącymi systemami.
- 7) Zna podstawowe standardy i wytyczne dotyczące integracji technologii XR w procesach projektowych i produkcyjnych.

#### Umiejętności:

- 1) Dobiera odpowiednią technologię XR do konkretnego etapu cyklu życia wyrobu, uwzględniając jego specyfikę oraz wymagania przemysłowe.
- 2) Opracowuje modele działań realizowanych w procesach projektowych i produkcyjnych oraz tworzy ich symulacje z wykorzystaniem technologii XR.
- 3) Potrafi obsługiwać oraz programować wybrane rozwiązania sprzętowe XR, dostosowując je do potrzeb konkretnego procesu przemysłowego.
- 4) Samodzielnie wyszukuje i implementuje rozwiązania XR oparte na najnowszych dostępnych technologiach, uwzględniając potrzeby użytkownika i ograniczenia techniczne.
- 5) Tworzy ergonomiczne i intuicyjne interfejsy użytkownika w środowiskach XR, dostosowane do wymagań użytkownika końcowego.

#### Kompetencje społeczne:

- 1) Rozumie potrzebę wprowadzania zmian w procesach produkcyjnych oraz funkcjonowaniu przedsiębiorstw, dostrzega znaczenie ciągłego uczenia się i potrafi inspirować zespół do rozwijania kompetencji w zakresie nowoczesnych technologii XR.
- 2) Potrafi efektywnie współpracować w zespole, przyjmując różne role, w tym rolę lidera, oraz wspierać innych członków w realizacji wspólnych celów związanych z wdrażaniem technologii XR.
- 3) W sposób kreatywny i odpowiedzialny potrafi przedstawić korzyści oraz ograniczenia zastosowania technologii XR w nowoczesnych procesach produkcyjnych, z uwzględnieniem potrzeb i możliwości przedsiębiorstwa.
- 4) Jest otwarty na krytykę i potrafi twórczo odpowiadać na sugestie dotyczące wdrożeń technologii XR, aby doskonalić procesy i rozwiązania.

### 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.

### Treści programowe

Kurs "Techniki XR w cyklu życia wyrobów" koncentruje się na edukacji teoretycznej i praktycznej związanej z zastosowaniem technologii XR (Extended Reality) - obejmujących rzeczywistość wirtualną (VR), rozszerzoną (AR) oraz mieszaną (MR) - w procesach projektowania, produkcji, utrzymania i utylizacji wyrobów. W ramach wykładów omawiane są podstawowe koncepcje i definicje związane z XR, z uwzględnieniem ich miejsca w nowoczesnym przedsiębiorstwie produkcyjnym oraz koncepcji Przemysłu 4.0. Szczególny nacisk kładziony jest na identyfikację etapów cyklu życia wyrobu, które mogą być wspierane przez techniki XR, oraz na omówienie ich potencjalnych korzyści i ograniczeń. Poruszane tematy obejmują klasyfikację systemów XR, w tym rodzaje sprzętu i oprogramowania oraz

najnowsze technologie w zakresie projekcji i interakcji. Studenci realizują zadania zarówno indywidualnie, jak i zespołowo, symulując rzeczywiste projekty przemysłowe. Ćwiczenia praktyczne opierają się na wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi XR i integracji ich z systemami stosowanymi w przedsiębiorstwach, z naciskiem na praktyczne wykorzystanie wiedzy teoretycznej.

## Tematyka zajęć

Wykład:

1. Podstawowe pojęcia związane z rzeczywistością wirtualną (VR), rozszerzoną (AR) i mieszaną (MR) oraz pojęciem "techniki XR".
2. Miejsce różnych technologii w spektrum XR. Rodzaje interaktywnych aplikacji.
3. Zastosowania VR i AR w nowoczesnym przedsiębiorstwie produkcyjnym.
4. Przemysł 4.0, cechy charakterystyczne i miejsce technik XR w tej koncepcji.
5. Zastosowanie technik XR w różnych etapach cyklu życia wyrobu.
6. Systemy XR - klasy sprzętu i oprogramowania MR, AR, VR.
7. Stan techniki w zakresie urządzeń projekcyjnych oraz technik interakcji w systemach VR i AR.
9. Projektowanie i planowanie cyklu życia aplikacji XR w obszarze produkcji.
10. Wybrane przypadki implementacji XR w przemyśle.

Laboratorium:

Pierwsza połowa semestru: realizacja ćwiczeń laboratoryjnych indywidualnie - poznanie podstaw korzystania z oprogramowania stosowanego do przygotowania aplikacji XR. W trakcie ćwiczeń studenci zapoznają się ze specyfiką przygotowywania i importowania modeli 3D na potrzeby środowisk XR i zbudują samodzielnie proste aplikacje.

Druą połowa semestru: realizacja ćwiczeń laboratoryjnych z użyciem wybranego sprzętu XR w 2-3 osobowych grupach. Przykładowa tematyka ćwiczeń:

1. Budowa aplikacji VR - wizualizacja wyrobu.
2. Budowa aplikacji VR - instrukcja montażu.
3. Budowa aplikacji VR - symulator działania urządzenia.
4. Budowa aplikacji AR - obsługa maszyny produkcyjnej.
5. Budowa aplikacji AR - prezentacja wybranego wyrobu.
6. Budowa aplikacji MR - konfigurator i symulator użycia wybranego wyrobu.
7. Budowa aplikacji MR - wizualizacja szkoleniowa.
8. Budowa aplikacji XR - szkolenie operatora w obsłudze nowego urządzenia.
9. Budowa aplikacji MR - analiza ergonomii stanowiska pracy.

## Metody dydaktyczne

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

## Literatura

Podstawowa:

1. F. Górski, Metodyka budowy otwartych systemów rzeczywistości wirtualnej: zastosowanie w inżynierii mechanicznej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2019
2. G. Ćwikła, F. Górski, J. Patalas-Maliszewska, Wspomaganie informacyjne menedżerów produkcji, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2021
3. B. Arnaldi, P. Guitton, G. Moreau, Virtual Reality and Augmented Reality: Myths and Realities, Wiley, 2018
4. Chandrashekhar, A., et al., eds. Metaverse and Immersive Technologies: An Introduction to Industrial, Business and Social Applications. John Wiley & Sons, 2023.

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	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,00