



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IZPP2-U-203
	studia niestacjonarne:	Z-IZPPN2-U-203
Nazwa przedmiotu	Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu produkcją	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Simulation Modelling in Production Management	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Zarządzania Procesami Produkcyjnymi
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Produkcji
Koordynator przedmiotu	dr inż. Sławomir Luściński
Zatwierdził	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	Organizacja i integracja systemów produkcyjnych, Lean Enterprise	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15	15	
	studia niestacjonarne:	9		9	9	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zaawansowane metody modelowania systemów produkcyjnych w ujęciu zdarzeń dyskretnych oraz ich zastosowanie w zarządzaniu produkcją.	IZPP2_W01 IZPP2_W03 IZPP2_W04
	W02	Student w pogłębionym stopniu zna kluczowe narzędzia i metody wykorzystywane do symulacji, optymalizacji oraz analizy danych w środowisku FlexSim (Process Flow, Experimenter) oraz zewnętrznych platformach (np. Python).	IZPP2_W01 IZPP2_W03 IZPP2_W04
	W03	Student zna i rozumie zasady integrowania symulacji z uczeniem maszynowym (ML) oraz rolę i zastosowanie modeli predykcyjnych przy optymalizacji procesów produkcyjnych.	IZPP2_W03 IZPP2_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi samodzielnie zaprojektować i zaimplementować zaawansowany model symulacyjny w FlexSim z wykorzystaniem schematów blokowych Process Flow, odwzorowując logikę złożonych systemów produkcyjnych.	IZPP2_U04
	U02	Student umie konfigurować i przeprowadzać eksperymenty w module Experimenter, definiując zmienne, kryteria oceny i ograniczenia, a następnie analizować i interpretować wyniki.	IZPP2_U04
	U03	Student umie dokonywać oceny różnych wariantów rozwiązań poprzez analizę wrażliwości, testowanie scenariuszy „co-jeśli” i wielokryterialną optymalizację procesów produkcyjnych; potrafi przygotować raport z przeprowadzonych symulacji (z uwzględnieniem metod statystycznych i wniosków praktycznych), a także zaprezentować wyniki i rekomendacje w formie zrozumiałej dla różnych interesariuszy (np. kadra zarządzająca, inżynierowie, analitycy).	IZPP2_U04 IZPP2_U05 IZPP2_U08
	U04	Student umie współpracować w grupie, skutecznie dzielić zadania i odpowiedzialność oraz komunikować się z innymi członkami zespołu.	IZPP2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do samodzielnego i zespołowego doskonalenia zarządzania produkcją uwzględniając aspekty transformacji cyfrowej oraz współpracę z różnymi interesariuszami.	IZPP2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Rekapitulacja kluczowych zagadnień dotyczących organizacji i integracji procesów produkcyjnych w Przemysle 4.0 z perspektywy rozwiązywania problemów w zarządzaniu produkcją z użyciem modelowania i symulacji komputerowej. Przegląd zaawansowanych funkcji FlexSim – z naciskiem na Process Flow (schematy blokowe) i sposoby tworzenia niestandardowej logiki sterowania. Metody przeprowadzania eksperymentu w środowisku dyskretnych zdarzeń modelu symulacyjnego z użyciem FlexSim Experimenter. Zaawansowane aspekty sterowania i logiki – Process Flow. Integracja z Pythonem i narzędzia uczenia maszynowego. Optymalizacja, studia przypadków i trendy rozwojowe.

laboratorium	Tworzenie złożonego Flow dla gniazda produkcyjnego (np. wieloetapowe operacje, różne warianty produktu, obsługa awarii). Testowanie poprawności i integracja z modelem 3D (klasyczne obiekty FlexSim). Konfiguracja i przeprowadzanie eksperymentów w FlexSim Experimenter. Sterowanie i zaawansowane kolejkowanie w Process Flow Integracja z Pythonem i przykładowe wykorzystanie ML. Praca z zaawansowanymi scenariuszami (np. systemy multiprojektowe, systemy push/pull, losowe zapotrzebowanie).
projekt	Analiza problemu i definicja zakresu modelu. Przygotowanie danych i konfiguracja Process Flow. Eksperymentowanie z użyciem Experimenter. Integracja z Pythonem i/lub wykorzystanie ML (opcjonalnie). Dokumentacja wyników.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, prezentacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03				X		
U04				X		X
K01				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego testu sprawdzającego na platformie Moodle. Uzyskanie, co najmniej 50% punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną.
projekt	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie raportu z realizacji zadania projektowego (prezentacja z krótkim demo).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15	15		9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Beaverstock M. i in., (2019), *Symulacja stosowana: modelowanie i analiza przy wykorzystaniu FLEXSIM*, Intermarium, Kraków 2019
2. Ćwikła G. i in., (2021), *Wspomaganie informacyjne menadżerów produkcji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
3. FlexSim – dokumentacja i materiały na flexsim.com.
4. Jurczyk K.A., (2022), *FLEXSIM – podręcznik użytkownika*, Intermarium, Kraków
5. Krenczyk D. i in., (2022), *Symulacja procesów produkcyjnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa
6. Materiały i case studies na temat zaawansowanych projektów symulacyjnych w przemyśle (np. blogi FlexSim, fora użytkowników)

7. Knosala R. (red.), (2017), *Inżynieria Produkcji. Kompendium wiedzy*, PWE, Warszawa
8. Smagowicz J., Szwed C., (2022), *Zaawansowane metody wykorzystania narzędzi modelowania symulacyjnego w zarządzaniu produkcją*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa
9. Rashka S., Mirjalili V., (2019), *Python. Uczenie maszynowe*, Helion, Gliwice
10. Scikit-Learn / TensorFlow – dokumentacja (online) do uczenia maszynowego w Pythonie