

**KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

Kod przedmiotu	4606-PS-000000F-0228	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Modelowanie symulacyjne procesów transportowych i produkcyjnych		
			w j. angielskim	Simulation modelling of transport and production processes		
Przynależność do grupy przedmiotów	przedmioty specjalnościowe					
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Michał Kłodawski, prof. uczelni					
Jednostka realizująca	Wydział Transportu	Dyscyplina/y naukowa*	Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	zimowy/letni			
Język zajęć	polski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	45	Sumaryczna liczba ECTS	3	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	20	Dostępność dla studentów	Tak/Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo				3	
	łącznie w semestrze				45	

\* nie dotyczy warsztatu badacza

**1. Wymagania wstępne**

Brak

**2. Cele przedmiotu**

Celem przedmiotu jest nauczenie doktorantów rozwiązywania problemów badawczych z wykorzystaniem narzędzi symulacyjnych. W ramach zajęć doktoranci nauczą się konstruować modele symulacyjne, prowadzić badania symulacyjne procesów transportowych i produkcyjnych oraz odpowiednio wnioskować na ich podstawie.

**3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)**

**Wykład**

-

**Laboratorium**

W ramach zajęć laboratoryjnych doktoranci będą poznawać określone narzędzie symulacyjne umożliwiające symulowanie procesów transportowych, logistycznych i produkcyjnych. Na poszczególnych zajęciach przedstawiane zostaną różne przykłady systemów i procesów zachodzących w zakładach przemysłowych, obiektach logistycznych, itp., które następnie zostaną przez doktorantów odwzorowane w postaci modeli symulacyjnych. Opracowane modele posłużą do przeprowadzenia szeregu badań symulacyjnych umożliwiających wnioskowanie na temat wydajności, efektywności modelowanych systemów i procesów oraz identyfikację ich niewralgicznych obszarów. Podczas zajęć doktoranci poznają możliwości wykorzystania narzędzi symulacyjnych do rozwiązywania wielu problemów decyzyjnych i badawczych.

**4. Efekty uczenia się**

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
<b>Wiedza</b>			
W01	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą budowy wybranego narzędzia symulacyjnego oraz jego podstawowych modułów i bibliotek.	SD_W3	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
W02	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych etapów budowania modeli symulacyjnych procesów logistycznych.	SD_W3	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne

W03	Posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasad prowadzenia badań symulacyjnych w wybranym narzędziu symulacyjnym.	SD_W3	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
Umiejętności			
U01	Potrafi zbudować model symulacyjny określonego procesu, systemu na potrzeby rozwiązania założonego problemu badawczego.	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
U02	Potrafi przeprowadzić badania symulacyjne określonego procesu, systemu, a także wyznaczyć i ocenić jego podstawowe charakterystyki.	SD_U1	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
U03	Potrafi odpowiednio interpretować wyniki badań symulacyjnych i wnioskować w celu rozwiązania określonego problemu badawczego.	SD_U2	ocena aktywności w trakcie zajęć, kolokwium pisemne
Kompetencje społeczne			
K01			

\* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

## 5. Kryteria oceny

Ocena aktywności doktoranta podczas zajęć oraz indywidualnego zadania realizowanego podczas kolokwium pisemnego, w ramach którego doktorant będzie przygotowywał model symulacyjny zadanego procesu lub systemu oraz przeprowadzał badania symulacyjne, wyznaczał określone charakterystyki i wnioskował na ich podstawie. Wymagane jest zrealizowanie zadanego zadania w minimum 60 %

## 6. Literatura

### Literatura podstawowa:

- [1] Beaverstock M., Greenwood A., Nordgren W.: Symulacja stosowana. Modelowania i analiza przy wykorzystaniu FlexSim. Wydanie II. 2019.  
 [2] Kaczmar I., Komputerowe modelowanie i symulacje procesów logistycznych w środowisku FlexSim. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019

### Literatura uzupełniająca:

- [1] Bobiński A., Jacyna M., Lewczuk K., Modelowanie i symulacja 3D obiektów magazynowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017

## 7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się\*\*

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	45
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	15
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	20
4	godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	20
<b>Sumaryczny nakład pracy doktoranta</b>		<b>100</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

\*\* 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)