

## KARTA ZAJĘĆ (SYLABUS)

### I. Zajęcia i ich usytuowanie w harmonogramie realizacji programu

<i>Jednostka prowadząca kierunek studiów</i>	Instytut Nauk Technicznych
<i>Nazwa kierunku studiów</i>	Mechatronika
<i>Forma prowadzenia studiów</i>	stacjonarne
<i>Profil studiów</i>	praktyczny
<i>Poziom kształcenia</i>	studia I stopnia
<i>Nazwa zajęć</i>	Modelowanie i symulacje procesów w transporcie
<i>Kod zajęć</i>	KW 05 B
<i>Poziom/kategoria zajęć</i>	zajęcia: przedmiot kierunkowy wybieralny
<i>Status zajęć</i>	obowiązkowy
<i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i>	semestr 6
<i>Język wykładowy</i>	polski/angielski
<i>Liczba punktów ECTS</i>	4
<i>Koordinator zajęć</i>	dr inż. Ireneusz Kaczmar
<i>Odpowiedzialny za realizację zajęć</i>	dr inż. Ireneusz Kaczmar

### 2. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu studiów

Wykład W	Ćwiczenia C	Konwersatorium K	Laboratorium L	Projekt P	Praktyka PZ	Inne
15	-	-	-	30	-	-

### 3. Cele zajęć

- C1. Zapoznanie się z podstawowymi informatycznym systemami wspomagającymi modelowanie procesów transportowych.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej funkcjonalności i podstaw użytkowania informatycznych systemów zarządzania współpracujących z systemami zarządzania logistyką w przedsiębiorstwie.
- C3. Zdobycie umiejętności stawiania wymagań, oceny systemów i budowy prostych modeli symulacyjnych w zakresie wspomagania zarządzania procesami.

#### 4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

Wiedza na poziomie matury szkoły średniej.

#### 5. Efekty uczenia się dla zajęć, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się

Lp.	Opis efektów uczenia się dla zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się
W_01	Zna oraz definiuje etapy modelowania i symulacji prostych procesów dyskretnych. Rozróżnia i opisuje modele decyzyjne, systemy kolejkowe, problemy optymalizacji oraz szeregowania zadań.	P6S_WG – K_W16
U_01	Nabył umiejętności w zakresie analizy systemów dyskretnych oraz projektowania i programowania modeli symulacyjnych w programie Flexim.	P6S_UW – K_U05
K_01	Rozumie potrzebę myślenia analitycznego i przedsiębiorczego oraz stosowania technik komputerowych i modelowania w pracy zawodowej inżyniera.	P6U_KK – K_K06

#### 6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

##### Wykład

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
W 1	Podstawowe pojęcia. Etapy w procesie modelowania i symulacji.	1
W 2	Budowa modelu matematycznego zdarzeń dyskretnych.	1
W 3	Model liniowy w zagadnieniach transportowych.	1
W 4	Programowanie dyskretne całkowitoliczbowe.	1
W 5	Metoda podziału i ograniczeń w zagadnieniach optymalizacji dyskretnej.	1
W 6	Problemy przydziału zadań do zasobów.	1
W 7	Algorytm najkrótszej drogi oraz drzewa rozpinającego w grafie.	1
W 8	Przepływ danych w modelu.	1
W 9	Podstawowe rozkłady statystyczne dla danych wejściowych do modelu.	1
W 10	Modelowanie losowości.	1
W 11	Szeregowanie i harmonogramowanie zadań, zagadnienia logiki modelu.	1
W 12	Podstawy mikro i makroskopowych modeli ruchu.	1
W 13	Metody analizy systemów i sieci kolejkowych. Modele heurystyczne.	1
W 14	Modele nieliniowe w zastosowaniach inżynierskich.	1
W 15	Analiza wielokryterialna w modelach symulacyjnych.	1
	Razem	15

## Projekt

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
P 1	Ćwiczenia praktyczne w tworzeniu modeli symulacyjnych wykorzystaniem pakietu FlexSim. Interfejs programu, obiekty, biblioteki i nawigacja funkcje w programie.	4
P 2	Rozwiązywanie zadań w zakresie doboru rozkładów statystycznych dla danych wejściowych w modelu. Przepływ danych, koncepcje budowania modeli w programie FlexSim.	4
P 3	Budowa prostych modeli symulacyjnych z wykorzystaniem różnych typów przepływu danych. Raporty i statystyki wytworzonych modeli i analiza pod kątem decyzyjnym.	4
P 4	Tabele globalne, zmienne lokalne i globalne, niestandardowe kody programowania obiektów, zmienne czasy przetwarzania procesów.	4
P 5	Strategie sterowania pull i push, programowanie obiektów m. in. procesor, separator, combainer, multiprocessor, przenośnik taśmowy, robot, task executer w środowisku FlexSim.	4
P 6	Implementacja grafiki 3D w symulacjach komputerowych. Projekt - dokumentowanie procesów transportowych.	4
P 7	Projekt - programowanie obiektów mobilnych w tym środków transportu w programie FlexSim.	4
P 8	Zaliczenie projektu.	2
Razem		30

### 7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

Symbol efektu uczenia się	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawdzian wejściowy	Sprawozdanie	Inne
W_01		X					
U_01				X			
K_01							X

### 8. Narzędzia dydaktyczne

Symbol	Rodzaj zajęć
N 1	Wykład połączony z prezentacją multimedialną
N 2	Projekt P1 – P7

### 9. Ocena osiągniętych efektów uczenia się

#### 9.1. Sposoby oceny

##### Ocena formująca

F1	Egzamin
F2	Projekt P1 – P7

##### Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie egzaminu (F1)
P2	Zaliczenie projektów na podstawie projektów (P1 – P7)
P3	Zaliczenie przedmiotu na podstawie P1, P2

## 9.2. Kryteria oceny

Symbol efektu uczenia się	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W_01	Zna oraz definiuje etapy modelowania i symulacji prostych procesów dyskretnych	Jak na ocenę 3, ale również z rozróżnia i opisuje modele decyzyjne,	Jak na ocenę 3,5, ale również zna systemy kolejkowe i wynikające z nich problemy.	Jak na ocenę 4, ale zna dobrze możliwości pakietu oprogramowania FlexSim	Jak na ocenę 4,5, ale zna bardzo dobrze możliwości j j pakietu oprogramowania FlexSim
U_01	Nabył umiejętności analizy systemów kolejkowych, programowania i optymalizacji w programie FlexSim na poziomie podstawowym	Nabył umiejętności analizy systemów kolejkowych, programowania na poziomie dostatecznym	Nabył umiejętności analizy systemów kolejkowych, programowania na poziomie dobrym	Nabył umiejętności analizy systemów kolejkowych, programowania na poziomie bardzo dobrym	Nabył umiejętności analizy systemów kolejkowych, programowania na poziomie wyróżniającym
K_01	Rozumie potrzebę modelowania i symulacji w pracy zawodowej inżyniera na poziomie podstawowym	Rozumie potrzebę modelowania i symulacji w pracy zawodowej inżyniera na poziomie dostatecznym	Rozumie potrzebę modelowania i symulacji w pracy zawodowej inżyniera na poziomie dobrym	Rozumie potrzebę modelowania i symulacji w pracy zawodowej inżyniera na poziomie bardzo dobrym	Rozumie potrzebę modelowania i symulacji w pracy zawodowej inżyniera na poziomie wyróżniającym

## 10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

### Literatura podstawowa:

1. I. Staniec, Metody ilościowe w zarządzaniu organizacją, Onepress, 2012.
2. I. Kaczmar, Komputerowe modelowanie i symulacje procesów logistycznych w środowisku FlexSim, PWN, Warszawa, 2019.

### Literatura uzupełniająca:

1. Coyle John J., Bardi Edward J., Langley C. John Jr. (2010): Zarządzanie logistyczne. PWE.
2. K. Kukuła (red.), Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, W-wa, 2008

## 11. Macierz realizacji zajęć

Symbol efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu	Cele zajęć	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
W_01	P6S_WG – K_W16	C 1	W 1-15	N 1	F 1
U_01	P6S_UW – K_U05	C 2, C3	P 1 - 8	N 2	F 2
K_01	P6U_KK – K_K06	C 1, C 2, C3	W 1-15, P 1 - 8	N 1, N 2	Obserwacja

## 12. Obciążenie pracą studenta

<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<i>Udział w wykładach</i>	15
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	-
<i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i>	30
<i>Udział w praktyce zawodowej</i>	-
<i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i>	2
<i>Udział w konsultacjach</i>	13
<b>Suma godzin kontaktowych</b>	60
<i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i>	10
<i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i>	20
<i>Przygotowanie do konsultacji</i>	5
<i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i>	5
<b>Suma godzin pracy własnej studenta</b>	40
<b>Sumaryczne obciążenie studenta</b>	100
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i>	4
<i>Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne</i>	50
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</i>	2

## 13. Zatwierdzenie karty zajęć do realizacji.

14. Odpowiedzialny za zajęcia:

Dyrektor Instytutu:

Przemysław, dnia .....