

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **INŻYNIERIA SYTEMÓW I ANALIZA SYSTEMOWA**

Nazwa w języku angielskim: **SYSTEMS ENGINEERING AND SYSTEM ANALYSIS**

Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: **2021/2022**

Kierunek studiów: **Logistyka**

Poziom studiów: **Studia I stopnia**

Forma studiów: **Niestacjonarne**

Profil: **Praktyczny**

Specjalność: **Logistyka przedsiębiorstw /Logistyka transportu kolejowego**

Język wykładowy: **Polski**

Jednostka prowadząca: **Wydział Nauk Społecznych i Technicznych**

Prowadzący: **dr inż. Radosław MILEWSKI**

## OBCIĄŻENIE STUDENTA

	Wykład	Projekt /Laboratorium	Ćwiczenia
<i>Liczba godzin zajęć dydaktycznych organizowanych przez uczelnię</i>	20	-	-
<i>Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta</i>	50	-	-
<i>Forma zaliczenia</i>	Egzamin	-	-
<i>Liczba punktów ECTS</i>	2	-	-

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

**Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu matematyki – poziom szkoły średniej**

## CELE PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	<b>Zapoznanie studentów z podstawami ogólnej teorii systemów i inżynierii systemów.</b>
<b>C2</b>	<b>Nabycie przez studentów umiejętności stosowania wybranych metod i technik stosowanych w analizie systemowej.</b>

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA – PEU

**Z zakresu wiedzy:**

PEU_W01	<i>Student zna i rozumie elementy ogólnej teorii systemów, identyfikuje podstawowe idee teorii systemów i archetypy myślenia systemowego.</i>
PEU_W02	<i>Student posiada podstawową wiedzę w zakresie właściwości i schematu postępowania w analizie systemowej z uwzględnieniem niepewności w podejmowaniu decyzji, zna zasady i etapy procesu inżynierii systemów, identyfikuje miary i metody oceny efektywności systemów, metody optymalizacji i podejmowania decyzji wyboru wariantów rozwiązań systemów.</i>
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEU_U01	<i>Student potrafi zastosować poznane metody i modele teoretyczne oraz narzędzia informatyczne, w tym symulacje komputerowe, do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu logistyki.</i>
PEU_U02	<i>Student potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych zadań z zakresu logistyki — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.</i>
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEU_K01	<i>Student potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i rozumiejąc określone priorytety służące do realizacji zadania.</i>
PEU_K02	<i>Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w szczególności w obszarze logistyki.</i>

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć: Wykład		Liczba godzin
W1	<b>Elementy ogólnej teorii systemów</b> <i>Paradygmat systemowy: myślenie systemowe, rozwój podejścia systemowego (techniczno-organizacyjne i naukowe). Myślenie systemowe w badaniu i poznawaniu świata. Prawa systemów ogólnych. Warianty myślenia kategoriami systemów. Myślenie systemowe w inżynierii i gospodarce.</i>	2
W2	<b>Podstawowe idee teorii systemów</b> <i>Definicja systemu. Hierarchia systemowa świata. Właściwości strukturalne i dynamiczne systemów. Własności ewolucyjne systemów. Ogólne koncepcje systemowe.</i>	2
W3	<b>Wybrane archetypy systemów</b> <i>Pętle przyczynowości. Sprzężenia zwrotne wzmacniające, równoważące oraz opóźnienia. Proces równoważący z opóźnieniem. Granice wzrostu. Przerzucenie brzemienia. Erozja celów. Eskalacja. Wzrost i niedoinwestowanie.</i>	2
W4	<b>Wprowadzenie do analizy systemowej</b> <i>Definicja, typowe zadania analizy systemowej. Schemat analizy systemowej. Analiza i ocena ryzyka w analizie systemowej. Niepewność. Ryzyko. Zarządzanie w warunkach niepewności. Klasyfikacje ryzyk. Wybrane metody identyfikacji i pomiaru ryzyka. Pojęcie efektywności systemów. Charakterystyka kryteriów oceny efektywności. Metody wskaźnikowe, parametryczne, nieparametryczne. Jakość systemów.</i>	2
W5	<b>Wprowadzenie do inżynierii systemów</b> <i>Definicja i zakres pojęcia inżynieria systemów. Rodzaje i typy inżynierii systemów. Wymiary inżynierii systemów. Model SIMILAR procesu inżynierii systemów. Perspektywa zarządcza inżynierii systemów.</i>	2
W6	<b>Projektowanie koncepcyjne systemów</b> <i>Proces projektowania – definicja, cechy ogólne, poziomy konkretyzacji, efektywność procesu projektowego. Analiza sytuacji i definicja problemu projektowego. Wymagania projektowego nowego systemu. Projektowanie jakości. Ekoprojektowanie.</i>	2
W7	<b>Nieparametryczna metoda oceny efektywności</b> <i>Algorytm metody DEA (Data Envelopment Analysis). Zastosowanie metody DEA w ocenie efektywności działań logistycznych. Pojęcie modelowania. Klasyfikacja modeli: modele myślowe, modele materialne. Charakterystyka i typy modeli.</i>	2
W8	<b>Elementy modelowania symulacyjnego</b> <i>Podejście dynamiki systemów Forrestera (SD). Założenia i paradygmaty metody SD. Podstawowe elementy metody SD: związki przyczynowo – skutkowe i pętle sprzężeń zwrotnych, opóźnienia, zasoby i strumienie przepływu. Struktura modelu SD. Notacja metody SD. Wady i zalety metody SD. Etapy badania analizy systemów za pomocą metody SD. Standardowe wzorce zachowań modeli SD. Przykład modelowania SD.</i>	2

W9	<b>Cykl życia systemów</b> <i>Cykl życia systemów naturalnych. Cykl życia systemów tworzonych przez człowieka. Koszty cyklu życia. Alternatywne sposoby widzenia kosztów. Ekologiczne widzenie cyklu życia. Przesłanki wielokryterialnego podejścia w podejmowaniu decyzji. Charakterystyka modeli. Algorytm metody AHP (Analytic Hierarchy Process). Ocena wariantów rozwoju produkcji na podstawie metod przetwarzania niepewnej i niepełnej informacji z użyciem metody AHP.</i>	2
W10	<b>Optymalizacja i podejmowanie decyzji wyboru wariantów rozwiązań systemów</b> <i>Optymalizacja niesformalizowana – jakościowa. Optymalizacja heurystyczna – ilościowa. Optymalizacja analityczno iteracyjna. Decyzje deterministyczne. Decyzje ze znanym ryzykiem. Decyzje w stanie niepewności. Drzewa decyzji.</i>	2
Razem		20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1. 2.	<b>Komputer.</b> <b>Projektor, prezentacje multimedialne, materiały audio-wizualne urządzenia interkomunikacyjne (rzutnik multimedialny).</b>

**METODY I FORMY OCENY  
OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA**

Formy oceny (F lub P)*	Numer efektu uczenia	Metody oceny osiągnięcia efektu uczenia
F wykład	PEU_W01, PEU_W02	Dyskusja, wypowiedź ustna.
P wykład	PEU_W01, PEU_W02, PEU_K01, PEU_K02 PEU_U01, PEU_U02	Egzamin

\*F – ocena formująca (w trakcie semestru), P – ocena podsumowująca (na koniec semestru)

**KRYTERIA OCENY  
OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA**

Nr PEU	ocena 3,0	ocena 3,5-4,0	ocena 4,5-5,5
PEU_W01	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii systemów.	Student posiada dużą wiedzę w zakresie teorii systemów.	Student posiada pełną wiedzę w zakresie teorii systemów.
PEU_W02	Student potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu teorii systemów i analizy systemowej.	Student potrafi rozwiązywać problemy z zakresu teorii systemów i analizy systemowej o średnim stopniu trudności.	Student potrafi rozwiązywać skomplikowane problemy z zakresu teorii systemów i analizy systemowej.
PEU_U01	Student potrafi wykorzystywać dostane narzędzia informatyczne do rozwiązywania prostych problemów z zakresu logistyki.	Student potrafi wykorzystywać dostane narzędzia informatyczne do rozwiązywania problemów z zakresu logistyki o średnim stopniu trudności.	Student potrafi wykorzystywać dostane narzędzia informatyczne do rozwiązywania skomplikowanych problemów z zakresu logistyki.
PEU_U02	Student potrafi prowadzić wnioskowanie systemowe do rozwiązywania prostych problemów z zakresu logistyki.	Student potrafi prowadzić wnioskowanie systemowe do rozwiązywania problemów z zakresu logistyki o średnim stopniu trudności.	Student potrafi prowadzić wnioskowanie systemowe do rozwiązywania skomplikowanych problemów z zakresu logistyki.
PEU_K01	Student po zakończeniu kursu ma świadomość zachodzących wokół niego zmian.	Student pojmuje elementarny związek między nakładem pracy, a jej efektem.	Student potrafi podejmować optymalne decyzje.

<b>PEU_K02</b>	<i>Student po zakończeniu kursu ma świadomość zachodzących wokół niego zmian.</i>	<i>Student pojmuje elementarny związek między nakładem pracy, a jej efektem.</i>	<i>Student potrafi podejmować optymalne decyzje bierze za nie odpowiedzialność.</i>
----------------	---	--	---

<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powierża L., <i>Elementy inżynierii systemów</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.</li> <li>2. Cempel Cz., <i>Teoria i Inżynieria Systemów – zasady i zastosowania myślenia systemowego</i>. Instytut Technologii Eksploatacji Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2008.</li> </ol>	
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Senge P. M., <i>Piąta Dyscyplina – Teoria i Praktyka Organizacji Uczących się</i>, Wyd. ABC, Warszawa, 1998.</li> <li>2. Weinberg G. M., <i>Myślenie systemowe</i>. PWN, Warszawa, 1979.</li> </ol>	

**MACIERZ POWIĄZANIA**  
**EFEKTÓW UCZENIA DLA PRZEDMIOTU Inżynieria systemów i analiza systemowa**  
**Z EFEKTAMI UCZENIA NA KIERUNKU: Logistyka**

<b>Efekt uczenia</b>	<b>Kod efektu kierunkowego</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>
PEU_W01	K_W01, K_W02, K_W04	C1	W1-W10	1,2
PEU_W02	K_W01, K_W02, K_W04	C1	W1-W10	1,2
PEU_U01	K_U01, K_U02, K_U05	C1, C2	W1-W10	1,2
PEU_U02	K_U01, K_U05	C1,C2	W1-W10	1,2
PEU_K01	K_U02, K_U05	C1,C2	W1-W10	1,2
PEU_K02	K_K01	C2	W1-W10	1,2