

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku angielskim:** Artificial intelligence in civil engineering  
**Nazwa w języku polskim:** Sztuczna inteligencja w inżynierii lądowej  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Civil | Engineering  
**Stopień studiów i forma:** I/ II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** CEB006063  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawowa wiedza w zakresie inżynierii lądowej – rodzaje konstrukcji i procesów.
2. Umiejętność wykorzystywania podstawowych technik komputerowych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z fundamentalnymi technikami stosowanymi w narzędziach komputerowych z elementami sztucznej inteligencji – przydatnymi w obszarze inżynierii lądowej.
- C2. Wykształcenie umiejętności projektowania, komputerowej implementacji oraz testowania prostych narzędzi ekspertowych zawierających elementy sztucznej inteligencji.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie metody akwizycji i reprezentacji wiedzy w komputerowych systemach ekspertowych.
PEK_W02	Zna metodologię projektowania, komputerowej implementacji oraz testowania opartych na wiedzy systemów ekspertowych z elementami sztucznej inteligencji.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Posiada umiejętność samodzielnej akwizycji wiedzy w obszarze inżynierii lądowej.
PEK_U02	Posiada umiejętność projektowania, komputerowej implementacji oraz testowania prostych narzędzi ekspertowych z elementami sztucznej inteligencji, wspomagających procesy decyzyjne w inżynierii lądowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadań samodzielnie, jak i w zespole (opracowanie sprawozdań, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć laboratoryjnych).

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Co to jest sztuczna inteligencja? Podstawowe pojęcia i ich definicje.	1
Wy2	Sztuczna inteligencja w ekspertowych systemach komputerowych – klasyfikacja, architektura, ewolucja, kierunki rozwoju. Systemy ekspertowe i obszar ich zastosowań w inżynierii lądowej.	2
Wy3	Technologie akwizycji i reprezentacji wiedzy w systemach komputerowych. Bazy wiedzy a bazy danych. Funkcje ekspertowe w systemach wspomagających zarządzanie.	2
Wy4	Sztuczne sieci neuronowe – koncepcja, architektura, techniki uczenia, testowanie, zastosowania.	2
Wy5	Logika rozmyta – zagadnienia rozmyte, zmienne lingwistyczne, procedury wnioskowania rozmytego, testowanie, zastosowania.	2
Wy6	Systemy ekspertowe oparte na wiedzy – podstawy projektowania i implementacji. Sieci hybrydowe w systemach ekspertowych.	2
Wy7	Przykłady zastosowań sztucznej inteligencji w inżynierii lądowej – narzędzia ekspertowe wspomagające procesy analizy konstrukcji i zarządzania infrastrukturą.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
<b>Suma godzin</b>		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu. Wydanie tematów oraz indywidualne przedstawienie zakresu każdego ćwiczenia.	1
La2	Technologie pozyskiwania oraz komputerowej reprezentacji wiedzy – przykłady z zakresu wybranych obszarów inżynierii lądowej.	2
La3	Technologia tworzenia sztucznych sieci neuronowych – wprowadzenie do oprogramowania komputerowego.	2

La4	Praktyczne projektowanie, uczenie i testowanie sztucznych sieci neuronowych.	2
La5	Realizacja indywidualnego tematu ćwiczenia laboratoryjnego – projekt koncepcyjny.	2
La6	Realizacja indywidualnego tematu ćwiczenia laboratoryjnego – pozyskiwanie wiedzy.	2
La7	Realizacja indywidualnego tematu ćwiczenia laboratoryjnego – komputerowa implementacja i testowanie.	2
La8	Prezentacja i ocena raportu z realizacji ćwiczenia laboratoryjnego.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi.
N2.	Laboratorium: pokazy multimedialne, prezentacja oprogramowania, przygotowanie, wprowadzanie i przetwarzanie danych przy wykorzystaniu systemów komputerowych, analiza i dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02,	kolokwium zaliczeniowe
P (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	sprawozdanie-raport, wykonywanie ćwiczeń w trakcie zajęć

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Russell S., Norvig P., Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2009.
[2] Samarasinghe S., Neural Networks for Applied Sciences and Engineering: From Fundamentals Complex Pattern Recognition, Auerbach Publications – Taylor & Francis Group, 2006.
[3] Wang P. P., Ruan D., Kerre E. E., Fuzzy Logic: A Spectrum of Theoretical and Practical Issues, Springer, 2007.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Gurney K., An Introduction to Neural Networks, Taylor & Francis e-Library, 2005.
[2] Liebowitz J., The Handbook of Applied Expert Systems, CRC Press, 1999.
[3] Nguyen H. T., Prasad N. R., Walker C. L., Walker E. A., A First Course in Fuzzy and Neural Control, CHAPMAN & HALL/CRC, 2003.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kuźawa, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> doktoranci Katedry Mostów i Kolei

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Artificial intelligence in civil engineering**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Civil Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_CEB_W22	C1, C2	Wy1 do Wy8	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W12, K2S_CEB_W22	C1, C2, C3	Wy1 do Wy8	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U16, K2_U17, K2S_CEB_U23	C2, C3	Wy1 do Wy3, La1, La2, La5, La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2_U17, K2S_CEB_U23	C2, C3	Wy4 do Wy7, La1, La4 do La8	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C3	La2 do La 8	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej