

Karta opisu zajęć - Sylabus			
Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu			
I. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Nazwa zajęć: Sztuczna inteligencja		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2024/2025	
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Informatyka, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny			
Język wykładowy: polski		Rodzaj zajęć: zajęcia kształcenia kierunkowego	
Rok studiów: II		Semestr: 4	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 4		Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:	
Jednostka organizacyjna: Wydział Inżynierii Technicznej			
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN			
Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:			
Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	30	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:	30	Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
RAZEM:	60	RAZEM:	
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE			
Wymagania wstępne i dodatkowe:			
Wymagania formalne –Podstawowa wiedza z analizy matematycznej dotycząca m.in. rachunku macierzowego, oraz z zakresu programowania, umiejętności projektowania i implementacji algorytmów i prostych struktur danych			

Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

Zapoznanie z podstawowymi metodami i narzędziami sztucznej inteligencji oraz ich zastosowania do rozwiązywania problemów niestrukturalizowanych, a także opanowanie przez studentów podstawowych narzędzi używanych w sztucznej inteligencji, w tym sztucznych sieci neuronowych, algorytmów ewolucyjnych oraz wnioskowania rozmytego i umiejętności pracy z tymi narzędziami.

EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW

Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się

UWAGA:

Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.

Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
Wiedzy - zna i rozumie		
E_01	Zna podstawowe metody reprezentacji wiedzy i potrafi je wykorzystać w celu utworzenia bazy wiedzy dla systemu ekspertowego	K_W11
E_02	Zna współczesne najnowsze metody i narzędzia sztucznej inteligencji, m.in. sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania złożonych zadań i problemów występujących w działalności człowieka	K_W11
E_03	Zna i potrafi wykorzystać odpowiednie najnowsze oprogramowanie oparte na technologiach sztucznej inteligencji w celu wspomagania rozwiązywania złożonych problemów i zadań	K_W06, K_W11
Umiejętności - potrafi		
E_04	Potrafi obsługiwać oprogramowanie, niezbędne do symulacji sztucznych sieci neuronowych (m.in. MatlabToolboxNeural networks,)	K_U08
E_05	Potrafi opracować system sterowania dowolnym urządzeniem technicznym oraz system wnioskowania rozmytego, opartych na logice rozmytej i teorii zbiorów rozmytych.	K_U08
E_06	Potrafi wykorzystać algorytmy genetyczne do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych i obsługiwać w tym celu niezbędne oprogramowanie, m.in. Global OptimizationToolbox for Matlab	K_U08
E-07	Potrafi opracować własną bazę wiedzy i reguły wnioskowania, w wyniku czego utworzyć własny system ekspertowy lub doradczy z wykorzystaniem szkieletowego systemu ekspertowego	K_U07
Kompetencji społecznych - jest gotów do		
E_08	Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego	K_K01, K_K04

E_09	Ma doświadczenia związane z pracą zespołową		K_K05	
UWAGA! Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.				
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA				
Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
		wykład		
TP-01	Istota i charakterystyka sztucznej inteligencji jako dziedziny naukowej. Zakres badań nad sztuczną inteligencją. Pozyskiwanie wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy. Logika zdań i logika predykatów. Reguły. Metody wnioskowania. Wnioskowanie - sformułowanie zadania, składnia i semantyka języka logiki, budowa systemu automatycznego wnioskowania. Wnioskowanie jako zadanie przeszukiwania przestrzeni, strategię przeszukiwania w głąb i wszerz.		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny
TP-02	Systemy ekspertowe: architektura, rodzaje, zasady i metody ich konstrukcji. Szkieletowe systemy ekspertowe. Doradcze systemy oparte o bazę wiedzy.		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny

TP-03	Podstawy sieci neuronowych. Biologiczne podstawy neurokomputingu, podstawowy model neuronu i sieci neuronowej. Podstawowe reguły uczenia sieci neuronowych (z nauczycielem – reguła delta i bez nauczyciela – reguła Hebb), pojęcie funkcji błędu, problem generalizacji, rola zbioru trenującego i testowego. Podstawowy algorytm uczenia sieci neuronowej – metoda wstecznej propagacji błędów: budowa i działanie jednokierunkowych sieci neuronowych, rodzaje algorytmów propagacji wstecznej.		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny
TP-04	Rodzaje sieci neuronowych: Samoorganizujące się sieci neuronowe: podstawowy algorytm SelfOrganizing Map, funkcja sąsiedztwa, praktyczne aspekty obliczeń przy pomocy SOM. Sieci neuronowe ze sprzężeniem zwrotnym: sieci Hopfielda i Hamminga. Praktyczne zastosowania sieci neuronowych do rozwiązywania zadań: klasyfikacji, klasteryzacji, prognozowania, przetwarzania i rozpoznawanie obrazów, w automatyce.		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny
TP-05	Reprezentacja niepewności: Teoria zbiorów rozmytych, Logika rozmyta, baza reguł rozmytych i rozmyte wnioskowanie. Przetwarzanie wiedzy niepewnej, rozmytej. Pojęcia zmiennej lingwistycznej. Budowa sterownika rozmytego. Budowa systemu wnioskowania rozmytego.		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny

TP-06	Podstawy algorytmów genetycznych: ogólny schemat i składniki; reprodukcja i selekcja; rekombinacja – krzyżowanie (proste, arytmetyczne); mutacja (równomierna, brzegowa, nierównomierna – lokalne dostrajanie). Zagadnienia implementacyjne z zakresu zastosowań algorytmów genetycznych i ewolucyjnych (algorytm dla rozwiązywania zadania komiwojażera, zagadnienia plecakowe, w szeregowaniu zadań).		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny
TP-07	Inteligentne systemy hybrydowe. Sposoby i metody integracji kilku narzędzi sztucznej inteligencji. Przykłady projektowania algorytmów adaptacyjnych		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny
TP-08	Zadania i metody klasyfikacji obiektów.		wykład podający oraz problemowy	Egzamin pisemny oraz ustny
		laboratorium		
TP-09	Programowanie w języku logicznego programowania PROLOG		realizacja ćwiczeń praktycznych	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe
TP-10	Modelowanie i symulacja sztucznych sieci neuronowych dla prostych zadań, za pomocą pakietu programowego Neural Networks for Matlab.		realizacja ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe
TP-11	Rozwiązywanie zadań aproksymacji, klasyfikacji, diagnostyki i prognozowania z wykorzystaniem sieci neuronowych, (wielowarstwowy perceptron, złożone sieci neuronowe, Neuronowy system estymacji sygnałów dla układu monitorującego).		realizacja ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe

TP-12	Opracowanie zagadnień wykorzystujących logikę rozmytą w oparciu o pakiet programowy FuzzyLogicToolbox for Matlab		realizacja ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe
TP-13	Opracowanie systemów rozmytego wnioskowania		realizacja ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe
TP-14	Zadania automatycznej klasyfikacji obiektów		realizacja ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe
TP-15	Prezentacja wyników prac zrealizowanych na zajęciach		realizacja ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	weryfikacja poprawności realizacji ćwiczeń praktycznych, ocena sprawozdania z wykonania ćwiczenia, praktyczne kolokwium zaliczeniowe

Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.

Dla wykładu:

* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

Literatura podstawowa (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):

1. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji, Wyd. 2 zm. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
2. red. Maciej Nałęcz; red. tomu Włodzisław Duch Biocybernetyka i inżynieria medyczna 2000. T. 6. Sieci neuronowe
3. Mulawka J., Systemy ekspertowe, WNT, Warszawa, 1996
4. Osowski S., Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
5. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004
6. A. Łachwa, Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001

Literatura uzupełniająca:

1. Duch W., Korbicz J., Rutkowski L., Tadeusiewicz R., Sieci neuronowe, Exit, Warszawa, 2000
2. Krawiec K., Stefanowski J.: Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, Wyd. 2. - Poznań : Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2004
3. Kurzyński M.: Metody sztucznej inteligencji dla inżynierów Legnica : Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy, 2008
4. Łęski J.: Systemy neuronowo-rozmyte: Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008
5. Michalewicz Z.: Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, W-WA, 2003
6. Vetulani.: Komunikacja człowieka z maszyną. Komputerowe modelowanie kompetencji językowej, Wyd-wo EXIT, W-wa, 2004
7. Krawiec K, Stefanowski J.: Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, Wyd. 2. - Poznań : Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2004
8. Cichosz P.: Systemy uczące się, WNT, Warszawa, 2000
9. Zbigniew Michalewicz: Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, W-WA, 2003
10. Goldberg D. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 1995
11. Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, Warszawa, 1997
12. Katarzyna Stapor : Automatyczna klasyfikacja obiektów,Exit 2005

III. INFORMACJE DODATKOWE**BILANS PUNKTÓW ECTS****OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)**

Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	60
Praca własna studenta	60
SUMA GODZIN:	120

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)

		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 4	2
	Praca własna studenta		2

* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;

OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:

Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbol efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej.

Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.

E_01, E_02, E_03 – przygotowanie do zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie do zaliczenia – egzamin
E_04, E_05, E_06, E_07 – przygotowanie raportu z zajęć, czytanie literatury, opracowanie projektu i wyników z zajęć, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie do zaliczenia – egzamin
E_08, E_09 – przygotowanie do zajęć

KRYTERIA OCENIANIA

Ocena kształtująca:

Forma i warunki zaliczenia wykładu:

- Obecność na wykładach zgodna z Regulaminem Studiów
- Uzyskanie z egzaminu pisemnego oceny pozytywnej – co najmniej dostatecznej (min. 51% poprawnych odpowiedzi)
- Uzyskanie oceny niedostatecznej skutkuje niezaliczeniem zajęć

Forma i warunki zaliczenia ćwiczeń:

- Zaliczenie na ocenę
- Frekwencja 100% (udział w zajęciach obowiązkowy – zgodnie z Regulaminem Studiów)
- Zaliczenie na ocenę pozytywną, co najmniej dostateczną treści programowych realizowanych podczas zajęć
- Ocena końcowa jest średnią oceny z wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Ocena podsumowująca:

- Student w czasie zajęć wykonuje pod opieką nauczyciela zadania praktyczne, powiązane z treściami programowymi, mające na celu kształtowanie umiejętności praktycznych polegające w szczególności na rozpoznawaniu potrzeb, na rozpoznawaniu problemów, planowaniu pracy własnej.
- Nauczyciel prowadzący zajęcia sprawdza efekty uczenia się obserwując studenta demonstrującego umiejętności i ocenia poziom osiągnięcia efektu uczenia się podczas jego prezentacji, pracy w grupie.

W szczególności student otrzymuje następujące oceny pozytywne w określonych wymaganiach:

1. Na ocenę dostateczną student wykorzystuje w stopniu zadowalającym wiedzę i umiejętności praktyczne zdobyte w trakcie realizacji modułu
2. Na ocenę dobrą student samodzielnie wykorzystuje wiedzę i umiejętności praktyczne zdobyte w trakcie realizacji modułu
3. Na ocenę bardzo dobrą student samodzielnie wykorzystuje wiedzę i umiejętności praktyczne zdobyte w trakcie realizacji modułu oraz pozyskaną samodzielnie

INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ

Istnieje możliwość prowadzenia części zajęć (wykład) z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość z wykorzystaniem platformy Microsoft Teams zapewniającej synchroniczny, interaktywny sposób komunikowania się, jako formy uzupełniającej kształcenie prowadzone w siedzibie Uczelni.