

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Sztuczna inteligencja w grach komputerowych	
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Artificial intelligence in video games	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> .....	
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TAEU00402</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Programowanie w języku C++ na poziomie średniozaawansowanym.
2. Podstawy algorytmiki i sztucznej inteligencji.
3. Podstawy projektowania gier komputerowych.

#### CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy z zakresu powszechnego wykorzystania sztucznej inteligencji w grach komputerowych, tj. maszyny stanów, algorytmy znajdowania najkrótszej ścieżki oraz Monte-Carlo Tree Search (MCTS)

C2 Nabycie wiedzy z zakresu wykorzystania algorytmów uczących się w zadaniu optymalizacji zachowań gracza komputerowego i tworzenia zaawansowanych botów do gier  
 C3 Zaimplementowanie własnego algorytmu kontrolującego gracza komputerowego w grze strategicznej Starcraft 2

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna algorytmy stosowane do kontrolowania zachowań postaci sterowanych przez komputer (NPC) w grach komputerowych

PEU\_W02 – zna przykłady wykorzystania zaawansowanych algorytmów sztucznej inteligencji w zadaniu projektowania i optymalizacji zachowań graczy komputerowych

PEU\_W03 – zna środowisko umożliwiające programowanie botów w grze Starcraft 2

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi zaprojektować zachowanie postaci sterowanej przez komputer (NPC) w grze komputerowej

PEU\_U02 – potrafi zaprojektować i zaimplementować zachowanie przeciwnika komputerowego w grze Starcraft 2 w ramach pracy grupowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – rozumie zależność trudności wyzwania i odbioru go przez różne kategorie graczy

PEU\_K02 – potrafi przewidzieć poziom trudności gry w oparciu o zaprojektowane zachowanie przeciwników komputerowych w grze

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zajęć, przedstawienie zakresu dydaktycznego oraz warunków zaliczenia przedmiotu i oceny	1
Wy2	Podstawy projektowania gier, rodzaje graczy, uczenie się, wyzwania i zależność trudności gry od umiejętności gracza w kontekście satysfakcji z gry	2
Wy3	Zastosowanie algorytmów sztucznej inteligencji w grach komputerowych; maszyny stanów, algorytmy szukania najkrótszej ścieżki, Monte-Carlo Tree Search (MCTS)	2
Wy4	Wykorzystanie zaawansowanych algorytmów sztucznej inteligencji w zadaniu stworzenia graczy komputerowych będących w stanie konkurować z człowiekiem w bardzo skomplikowanych grach na przykładzie Google Deepmind oraz OpenAI	2

Wy5	Wprowadzenie do środowiska programowania botów sterowanych przez komputer w grze Starcraft 2, przegląd istniejących algorytmów	2
Wy6	Rozwinięcie pojęć usprawniających działanie gracza komputerowego o metaheurystykę, konsyliencję, teorię zmian zachowań, Piramidę potrzeb Maslova i proces podejmowania decyzji	2
Wy7	Dyskusja i przegląd możliwości wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji w zadaniu automatyzacji procesu tworzenia zawartości do gier komputerowych, dyskusja na temat potencjału OpenAI GPT-3	2
Wy8	Inne zastosowania sztucznej inteligencji w grach komputerowych, dyskusja i burza mózgów	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z dokumentacją środowiska do tworzenia botów do gry Starcraft 2, zainstalowanie niezbędnych narzędzi i skonfigurowanie środowiska implementacyjnego do programowania botów	2
Pr2	Napisanie i uruchomienie prostego bota do gry Starcraft 2 na podstawie samouczka	2
Pr3	Zaprojektowanie zachowań bota do gry Starcraft 2 z założeniem maksymalizacji jego skuteczności	3
Pr4	Zaimplementowanie zaprojektowanych zachowań w postaci działającego bota do gry Starcraft 2 oraz przeprowadzenie testów, dostrzeżenie obszarów algorytmu które można poprawić	4
Pr5	Poprawienie skuteczności bota poprzez implementację zaobserwowanych usprawnień	4
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium	Liczba godzin
--------------------------	---------------

Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja, dyskusja, wykład N2. Zadanie projektowe i praca w grupach N3. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W03, PEU_K01, PEU_K02	Test, odpowiedź ustna.
F2	PEU_U01, PEU_U01	Weryfikacja umiejętności poprzez ocenę zadania projektowego i weryfikacja wiedzy poprzez konsultację ustną z pytaniami
P = (F1+F2) / 2 (warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie ocen pozytywnych ze wszystkich ocen formujących)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Blizzard, SC2API Documentation <a href="https://blizzard.github.io/s2client-api/">https://blizzard.github.io/s2client-api/</a></p> <p>[2] Ian Millington, “Artificial Intelligence for Games”, Third Edition, 2019. <a href="https://www.amazon.co.uk/dp/1138483974">https://www.amazon.co.uk/dp/1138483974</a></p> <p>[3] Micheal Lanham, “Hands-On Reinforcement Learning for Games: Implementing self-learning agents in games using artificial intelligence techniques”, 2020. <a href="https://www.amazon.co.uk/dp/1839214937">https://www.amazon.co.uk/dp/1839214937</a></p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] AlphaStar Team, “Grandmaster level in StarCraft II using multi-agent reinforcement learning”, 2019. <a href="https://www.nature.com/articles/s41586-019-1724-z">https://www.nature.com/articles/s41586-019-1724-z</a></p> <p>[2] OpenAI, “Dota 2 with Large Scale Deep Reinforcement Learning”, 2019 <a href="https://arxiv.org/abs/1912.06680">https://arxiv.org/abs/1912.06680</a></p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

**Piotr Sobolewski, [piotr.sobolewski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.sobolewski@pwr.edu.pl)**