



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Inżynieria uczenia maszynowego

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów informatyka stosowana Specjalność: sztuczna inteligencja Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia niestacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 05ISTSZIN.DI2D.3978.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Wymagania wstępne	Posiada kompetencje programistyczne na poziomie inżynierskim, w tym biegłość w językach Python i Bash. Dysponuje podstawową wiedzą z zakresu inżynierii programowania, obejmującą znajomość fundamentalnych zasad oraz systemu kontroli wersji Git. Wykazuje umiejętność efektywnej pracy z systemami operacyjnymi typu Linux, w tym biegłą obsługę interfejsu wiersza poleceń.	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy programowania, Podstawy systemów operacyjnych, Narzędzia programistyczne, Inżynieria oprogramowania I stopnia	
Koordynator	Tomasz Marciniak	





Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 18 Ćwiczenia laboratoryjne: 18 Ćwiczenia projektowe: 9	Liczba punktów ECTS 5.0
---------------------------	--	-----------------------------------

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Jest zaznajomiony/a ze specyfiką procesu budowy modeli uczenia maszynowego	IST_O2_K_W06	P7S_WG_inż P7S_WG
W2	est zaznajomiony/a z kluczowymi pojęciami i założeniami procesu ciągłej integracji.	IST_O2_K_W06	P7S_WG_inż P7S_WG
W3	Jest zaznajomiony/a z wiodącymi bibliotekami z obszaru uczenia maszynowego i rozumie ich specyfikę oraz odmienności.	IST_O2_K_W06	P7S_WG_inż P7S_WG
W4	Jest zaznajomiony/a z podstawami funkcjonowania technologii konteneryzacji w systemie Linux oraz posiada wiedzę dotyczącą jej praktycznego wykorzystania.	IST_O2_K_W02	P7S_WG_inż P7S_WG
W5	Demonstruje zrozumienie mechanizmów ciągłej integracji poprzez umiejętność przedstawienia adekwatnego przykładu tego procesu.	IST_O2_K_W13	P7S_WG_inż P7S_WG
W6	Charakteryzuje się znajomością popularnych narzędzi wspierających proces zarządzania i kontroli nad danymi, parametrami oraz wynikami w eksperymentach z zakresu uczenia maszynowego.	IST_O2_K_W06, IST_O2_K_W13	P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż P7S_WG
Umiejętności:			
U1	Potrafi realizować proces treningu i oceny modelu uczenia maszynowego o niskim stopniu złożoności, wykorzystując do tego celu adekwatną bibliotekę oprogramowania	IST_O2_K_U02	P7S_UW_inż P7S_UW
U2	Potrafi dokonać przygotowania danych do procesu trenowania modeli uczenia maszynowego, włączając w to ich podział na podzbiory, a także rozumie istotę i cel stosowania ewaluacji krzyżowej.	IST_O2_K_U07	P7S_UW P7S_UW_inż
U3	Potrafi efektywnie wykorzystywać narzędzie konteneryzacji Docker	IST_O2_K_U11	P7S_UW P7S_UW_inż
U4	Potrafi tworzyć i konfigurować procesy w środowisku ciągłej integracji Jenkins.	IST_O2_K_U16	P7S_UW P7S_UW_inż
U5	Potrafi zintegrować system ciągłej integracji z systemem kontroli wersji.	IST_O2_K_U16	P7S_UW P7S_UW_inż



Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
U6	Potrafi efektywnie zintegrować wybrane narzędzie do monitorowania danych, parametrów i wyników eksperymentów uczenia maszynowego z narzędziem do wizualnej prezentacji rezultatów. Potrafi dokonywać interpretacji wyników przedstawionych w tym narzędziu.	IST_O2_K_U03	P7S_UK
Kompetencje społeczne:			
K1	Rozumie potrzebę doksztalcania się	IST_O2_K_K01	P7S_KK
K2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera informatyka	IST_O2_K_K02	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do uczenia maszynowego, konteneryzacji i ciągłej integracji.	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W1, W2, U1, U2
2.	Proces tworzenia i integracji modeli uczenia maszynowego	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W3, W4, U1, U2, U3, U4
3.	Konteneryzacja środowiska uczenia maszynowego przy użyciu Dockera	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W4, U3, U6
4.	Wprowadzenie do ciągłej integracji i jej zastosowanie w projektach ML	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W4, W5, W6, U3, U4, U5, U6, K1, K2
5.	Automatyzacja procesu ML za pomocą potoku zadań Jenkins	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W3, U4, U6, K1
6.	Wizualizacja i monitoring wyników eksperymentów ML	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W2, U3, U5, U6, K2
7.	Zarządzanie eksperymentami ML z użyciem DVC, MLFlow lub Sacred	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W4, W5, W6, U4, U5, U6, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--



Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Egzamin pisemny		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Skala ocen: bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:		
	Ćwiczenia laboratoryjne		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawozdanie		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany ze sprawozdania. Skala ocen: bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.		
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:		
	Projekt		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Projekt		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany z projektu. Skala ocen: bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, dostateczny (dst; 3,0) – od 51% punktów, niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	Projekt
W1	x		





W2	x		
W3	x		
W4	x		
W5	x		
W6	x		
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
U4		x	x
U5		x	x
U6		x	x
K1		x	x
K2		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Dokumentacja narzędzia konteneryzacji Docker: <https://docs.docker.com/get-started/>
2. Dokumentacja systemu ciągłej integracji Jenkins: <https://www.jenkins.io/doc/>
3. Dokumentacja narzędzia do zarządzania danymi i eksperymentami MLFlow: <https://mlflow.org/docs/latest/getting-started/index.html>
4. Dokumentacja narzędzia do zarządzania danymi i eksperymentami DVC: <https://dvc.org/doc>

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	18
	Ćwiczenia laboratoryjne	18
	Ćwiczenia projektowe	9



Praca własna studenta	Konsultacje	4
	Przygotowanie do zajęć	50
	Studiowanie literatury	6
	Przygotowanie sprawozdania	15
	Przygotowanie projektu	15
	Przygotowanie do egzaminu	15
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut