

**Opis poszczególnych przedmiotów lub grup przedmiotów dla studiów podyplomowych
pn. „Analityka danych w chmurach obliczeniowych”, prowadzonych na Wydziale Elektroniki
i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej**

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Przetwarzanie danych w chmurze (data engineering)
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (4), Laboratoria: (16)
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
	1. Wprowadzenie do inżynierii danych 2. Specyfika przetwarzania danych w chmurze 3. Źródła i formaty danych 4. Praca z narzędziami do przetwarzania danych 5. Tworzenie przepływów danych 6. Orkiestracja przepływów danych	
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)	
	Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.	
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów
		Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
	Wiedza	
	PDC_W01	Ma wiedzę z zakresu przetwarzania danych w chmurze.
		W01 W02 W03 W05
	Umiejętności	
	PDC_U01	Potrafi przygotować dane do analizy.
		U01 U02 U03
	PDC_U02	Potrafi przetwarzać dane w chmurze.
		U01 U02 U03
	PDC_U03	Potrafi używać narzędzi developerskich do przygotowania danych do analizy.
		U01 U02 U03
	Kompetencje społeczne	
	PDC_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.
		K01
	PDC_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.
		K03

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Studium przypadku
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	1
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady (8)
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
	1. Wprowadzenie do firmy i branży. 2. Charakterystyka problemu lub wyzwania biznesowego. 3. Rozwiązanie oparte na ML w chmurze. 4. Wyniki i wpływ na działalność. 5. Wnioski i najlepsze praktyki. 6. Podsumowanie i sesja pytań.	
6.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)	
	Efekty uczenia się będą weryfikowane sprawdzianem wiadomości.	
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
	Wiedza	
	SP_W01	Rozumie różnice pomiędzy analityką opartą na statystyce a opartą na sztucznej inteligencji.
		W01 W04
	SP_W02	Rozumie w jaki sposób analityka danych w chmurze zmienia współczesne organizacje oraz wspiera proces podejmowania decyzji.
		W06 W07
	SP_W03	Rozumie proces transformacji związanej z wprowadzeniem analityki danych w chmurach obliczeniowych w organizacji.
		W05 W06
	SP_W04	Rozumie wpływ rodzaju przekazu informacji na jej odbiór.
		W05
	Kompetencje społeczne	
	SP_K01	Jest gotów do krytycznej oceny przekazywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.
		K01

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Wprowadzenie do chmur obliczeniowych																														
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny																														
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3																														
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (4), Laboratorium: (12)																														
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów																															
1. Wprowadzenie do chmury: a. Czym jest chmura?, b. Krótka historia rozwoju usług chmurowych, c. Modele chmury, d. Modele usług chmurowych, e. Możliwości i ograniczenia chmury, f. Chmura kontra on-premise;																																
2. Strategie migracji do chmury: a. Proste: przeniesienie (Lift & Shift), b. Zaawansowane: Refactor, Revise, Rebuild, Replace;																																
3. Przegląd wybranych usług Iaas/PaaS/SaaS i praktyczne ćwiczenia w chmurze.																																
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)																															
Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.																																
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych																															
<table><tr><td>Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych</td></tr><tr><td colspan="3">Wiedza</td></tr><tr><td>WCO_W01</td><td>Ma podstawową wiedzę z zakresu chmur obliczeniowych.</td><td>W05</td></tr><tr><td colspan="3">Umiejętności</td></tr><tr><td>WCO_U01</td><td>Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i modele chmury obliczeniowej.</td><td>U02</td></tr><tr><td>WCO_U02</td><td>Potrafi określić strategie migracji do chmury i dobrać odpowiednią metodę.</td><td>U09</td></tr><tr><td>WCO_U03</td><td>Potrafi korzystać z podstawowych usług chmurowych w praktyce.</td><td>U10</td></tr><tr><td colspan="3">Kompetencje społeczne</td></tr><tr><td>WCO_K01</td><td>Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.</td><td>K01</td></tr><tr><td>WCOK02</td><td>Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych.</td><td>K02</td></tr></table>			Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych	Wiedza			WCO_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu chmur obliczeniowych.	W05	Umiejętności			WCO_U01	Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i modele chmury obliczeniowej.	U02	WCO_U02	Potrafi określić strategie migracji do chmury i dobrać odpowiednią metodę.	U09	WCO_U03	Potrafi korzystać z podstawowych usług chmurowych w praktyce.	U10	Kompetencje społeczne			WCO_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01	WCOK02	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych.	K02
Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych																														
Wiedza																																
WCO_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu chmur obliczeniowych.	W05																														
Umiejętności																																
WCO_U01	Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i modele chmury obliczeniowej.	U02																														
WCO_U02	Potrafi określić strategie migracji do chmury i dobrać odpowiednią metodę.	U09																														
WCO_U03	Potrafi korzystać z podstawowych usług chmurowych w praktyce.	U10																														
Kompetencje społeczne																																
WCO_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01																														
WCOK02	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych.	K02																														

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Wprowadzenie do metod Data Science
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	5
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (8), Laboratoria: (24)
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
	1. Podstawowe pojęcia w Data Science i uczeniu maszynowym. 2. Przeszukiwanie przestrzeni rozwiązań i optymalizacja. 3. Regresja i klasyfikacja w uczeniu maszynowym. 4. Miary jakości modeli ML. 5. Grupowanie danych i analiza wielowymiarowa. 6. Chmura obliczeniowa w Data Science.	
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)	
	Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.	
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
	Wiedza	
	WMDS_W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą metod Data Science i ich implementacji.
		W01 W02 W03 W04 W05
	Umiejętności	
	WMDS_U01	Potrafi stosować podstawowe metody i algorytmy uczenia maszynowego w analizie danych.
		U02 U03 U05
	WMDS_U02	Potrafi dobierać i wykorzystywać techniki optymalizacji oraz przetwarzania danych w celu poprawy jakości modeli.
		U02 U03 U05
	WMDS_U03	Potrafi realizować projekty data science z wykorzystaniem usług chmurowych.
		U02 U03 U05 U07
	Kompetencje społeczne	
	WMDS_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.
		K01
	WMDS_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.
		K03

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Zaawansowane metody ML																														
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny																														
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3																														
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (8), Laboratoria: (12)																														
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów																															
1. Wprowadzenie do deep learning (sieci neuronowe).																																
2. Sieci neuronowe splotowe (CNN).																																
3. Sieci neuronowe rekurencyjne (RNN).																																
4. Sieci GAN i autokodery.																																
5. Modele dyfuzyjne.																																
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)																															
Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.																																
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych																															
<table><tr><td>Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych</td></tr><tr><td colspan="3">Wiedza</td></tr><tr><td>ZMML_W01</td><td>Ma wiedzę dotyczącą zaawansowanych metod ML.</td><td>W01 W02 W03 W04 W05 W07</td></tr><tr><td colspan="3">Umiejętności</td></tr><tr><td>ZMML_U01</td><td>Potrafi wyjaśnić podstawowe zasady działania sieci neuronowych oraz architektur głębokiego uczenia.</td><td>U01 U02 U03 U04 U05</td></tr><tr><td>ZMML_U02</td><td>Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie typy sieci neuronowych (CNN, RNN, GAN, autoenkodery) do różnych typów danych i zadań analitycznych.</td><td>U01 U02 U03 U04 U05</td></tr><tr><td>ZMML_U03</td><td>Potrafi rozpoznać zastosowania i podstawowe mechanizmy działania nowoczesnych modeli generatywnych, w tym modeli dyfuzyjnych.</td><td>U01 U02 U03 U04 U05</td></tr><tr><td colspan="3">Kompetencje społeczne</td></tr><tr><td>ZMML_K01</td><td>Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.</td><td>K01</td></tr><tr><td>ZMML_K02</td><td>Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.</td><td>K03</td></tr></table>			Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych	Wiedza			ZMML_W01	Ma wiedzę dotyczącą zaawansowanych metod ML.	W01 W02 W03 W04 W05 W07	Umiejętności			ZMML_U01	Potrafi wyjaśnić podstawowe zasady działania sieci neuronowych oraz architektur głębokiego uczenia.	U01 U02 U03 U04 U05	ZMML_U02	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie typy sieci neuronowych (CNN, RNN, GAN, autoenkodery) do różnych typów danych i zadań analitycznych.	U01 U02 U03 U04 U05	ZMML_U03	Potrafi rozpoznać zastosowania i podstawowe mechanizmy działania nowoczesnych modeli generatywnych, w tym modeli dyfuzyjnych.	U01 U02 U03 U04 U05	Kompetencje społeczne			ZMML_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01	ZMML_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.	K03
Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych																														
Wiedza																																
ZMML_W01	Ma wiedzę dotyczącą zaawansowanych metod ML.	W01 W02 W03 W04 W05 W07																														
Umiejętności																																
ZMML_U01	Potrafi wyjaśnić podstawowe zasady działania sieci neuronowych oraz architektur głębokiego uczenia.	U01 U02 U03 U04 U05																														
ZMML_U02	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie typy sieci neuronowych (CNN, RNN, GAN, autoenkodery) do różnych typów danych i zadań analitycznych.	U01 U02 U03 U04 U05																														
ZMML_U03	Potrafi rozpoznać zastosowania i podstawowe mechanizmy działania nowoczesnych modeli generatywnych, w tym modeli dyfuzyjnych.	U01 U02 U03 U04 U05																														
Kompetencje społeczne																																
ZMML_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01																														
ZMML_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.	K03																														

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Zarządzanie infrastrukturą w chmurze i automatyzacja																														
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny																														
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3																														
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (4), Laboratoria: (16)																														
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów																															
1. Tradycyjne a automatyczne zarządzanie infrastrukturą. 2. Automatyzacja poprzez skrypty. 3. Automatyzacja poprzez Configuration Management. 4. Automatyzacja poprzez CI/CD. 5. Infrastructure as Code. 6. Wprowadzenie do Terraform. 7. Poznanie języka HCL. 8. Ćwiczenia praktyczne na chmurze.																																
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)																															
Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.																																
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych																															
<table><tr><td>Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych</td></tr><tr><td colspan="3">Wiedza</td></tr><tr><td>ZICA_W01</td><td>Ma wiedzę dotyczącą zarządzania infrastrukturą w chmurze i automatyzacji.</td><td>W01 W05 W06</td></tr><tr><td colspan="3">Umiejętności</td></tr><tr><td>ZICA_U01</td><td>Potrafi porównać tradycyjne i zautomatyzowane podejścia do zarządzania infrastrukturą oraz wskazać ich zalety i ograniczenia.</td><td>U03 U09 U10</td></tr><tr><td>ZICA_U02</td><td>Potrafi automatyzować zarządzanie infrastrukturą z wykorzystaniem skryptów, narzędzi Configuration Management i procesów CI/CD.</td><td>U03 U09 U10</td></tr><tr><td>ZICA_U03</td><td>Potrafi wykorzystać podejście Infrastructure as Code, w tym narzędzie Terraform i język HCL, do definiowania i wdrażania infrastruktury w chmurze.</td><td>U03 U09 U10</td></tr><tr><td colspan="3">Kompetencje społeczne</td></tr><tr><td>ZICA_K01</td><td>Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.</td><td>K01</td></tr><tr><td>ZICA_K02</td><td>Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych.</td><td>K02</td></tr></table>			Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych	Wiedza			ZICA_W01	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania infrastrukturą w chmurze i automatyzacji.	W01 W05 W06	Umiejętności			ZICA_U01	Potrafi porównać tradycyjne i zautomatyzowane podejścia do zarządzania infrastrukturą oraz wskazać ich zalety i ograniczenia.	U03 U09 U10	ZICA_U02	Potrafi automatyzować zarządzanie infrastrukturą z wykorzystaniem skryptów, narzędzi Configuration Management i procesów CI/CD.	U03 U09 U10	ZICA_U03	Potrafi wykorzystać podejście Infrastructure as Code, w tym narzędzie Terraform i język HCL, do definiowania i wdrażania infrastruktury w chmurze.	U03 U09 U10	Kompetencje społeczne			ZICA_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01	ZICA_K02	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych.	K02
Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych																														
Wiedza																																
ZICA_W01	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania infrastrukturą w chmurze i automatyzacji.	W01 W05 W06																														
Umiejętności																																
ZICA_U01	Potrafi porównać tradycyjne i zautomatyzowane podejścia do zarządzania infrastrukturą oraz wskazać ich zalety i ograniczenia.	U03 U09 U10																														
ZICA_U02	Potrafi automatyzować zarządzanie infrastrukturą z wykorzystaniem skryptów, narzędzi Configuration Management i procesów CI/CD.	U03 U09 U10																														
ZICA_U03	Potrafi wykorzystać podejście Infrastructure as Code, w tym narzędzie Terraform i język HCL, do definiowania i wdrażania infrastruktury w chmurze.	U03 U09 U10																														
Kompetencje społeczne																																
ZICA_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01																														
ZICA_K02	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych.	K02																														

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Zarządzanie pełnym cyklem MLOps																														
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny																														
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	4																														
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (8), Laboratoria: (14)																														
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów																															
1. Wprowadzenie do MLOps: znaczenie w produkcyjnym ML. 2. Konfiguracja projektów MLOps w środowisku chmurowym. 3. Tworzenie i testowanie modeli ML w chmurze. 4. Implementacja ciągłej integracji i dostarczania (CI/CD) dla modeli ML. 5. Wdrażanie, monitorowanie i ocena wydajności modeli ML w produkcji. 6. Najlepsze praktyki dla MLOps: współpraca, kontrola wersji, bezpieczeństwo.																																
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)																															
Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.																																
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych																															
<table><tr><td>Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych</td></tr><tr><td colspan="3">Wiedza</td></tr><tr><td>ZPC_W01</td><td>Ma wiedzę dotyczącą zarządzania pełnym cyklem MLOps.</td><td>W04 W05</td></tr><tr><td colspan="3">Umiejętności</td></tr><tr><td>ZPC_U01</td><td>Potrafi wyjaśnić rolę MLOps w produkcyjnych projektach uczenia maszynowego oraz skonfigurować środowisko chmurowe do pracy z modelami ML.</td><td>U03 U05 U06</td></tr><tr><td>ZPC_U02</td><td>Potrafi tworzyć, testować i wdrażać modele ML w chmurze z wykorzystaniem procesów ciągłej integracji i dostarczania (CI/CD).</td><td>U03 U05 U06</td></tr><tr><td>ZPC_U03</td><td>Potrafi monitorować i oceniać działanie modeli ML w środowisku produkcyjnym oraz stosować dobre praktyki w zakresie współpracy, kontroli wersji i bezpieczeństwa.</td><td>U03 U05 U06</td></tr><tr><td colspan="3">Kompetencje społeczne</td></tr><tr><td>ZPC_K01</td><td>Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.</td><td>K01</td></tr><tr><td>ZPC_K02</td><td>Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.</td><td>K03</td></tr></table>			Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych	Wiedza			ZPC_W01	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania pełnym cyklem MLOps.	W04 W05	Umiejętności			ZPC_U01	Potrafi wyjaśnić rolę MLOps w produkcyjnych projektach uczenia maszynowego oraz skonfigurować środowisko chmurowe do pracy z modelami ML.	U03 U05 U06	ZPC_U02	Potrafi tworzyć, testować i wdrażać modele ML w chmurze z wykorzystaniem procesów ciągłej integracji i dostarczania (CI/CD).	U03 U05 U06	ZPC_U03	Potrafi monitorować i oceniać działanie modeli ML w środowisku produkcyjnym oraz stosować dobre praktyki w zakresie współpracy, kontroli wersji i bezpieczeństwa.	U03 U05 U06	Kompetencje społeczne			ZPC_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01	ZPC_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.	K03
Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych																														
Wiedza																																
ZPC_W01	Ma wiedzę dotyczącą zarządzania pełnym cyklem MLOps.	W04 W05																														
Umiejętności																																
ZPC_U01	Potrafi wyjaśnić rolę MLOps w produkcyjnych projektach uczenia maszynowego oraz skonfigurować środowisko chmurowe do pracy z modelami ML.	U03 U05 U06																														
ZPC_U02	Potrafi tworzyć, testować i wdrażać modele ML w chmurze z wykorzystaniem procesów ciągłej integracji i dostarczania (CI/CD).	U03 U05 U06																														
ZPC_U03	Potrafi monitorować i oceniać działanie modeli ML w środowisku produkcyjnym oraz stosować dobre praktyki w zakresie współpracy, kontroli wersji i bezpieczeństwa.	U03 U05 U06																														
Kompetencje społeczne																																
ZPC_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01																														
ZPC_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.	K03																														

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Wprowadzenie do ML w chmurach obliczeniowych
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	1
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (4)
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
	1. Przegląd ML (Machine Learningu) i chmur obliczeniowych. 2. Rola chmur obliczeniowych w rozwoju ML. 3. Podstawowe komponenty infrastruktury chmurowej dla ML. 4. Automatyzacja w zarządzaniu infrastrukturą chmurową. 5. Przetwarzanie danych w chmurze (data engineering). 6. Wprowadzenie do Data Science w kontekście ML. 7. Zaawansowane metody Data Science stosowane w ML. 8. Cykl życia projektów ML w chmurze (MLOps).	
6.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)	
	Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem.	
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
	Wiedza	
	WML_W01	Ma podstawową wiedzę dotyczącą analityki danych w chmurach obliczeniowych. W01 W03 W06 W07
	Kompetencje społeczne	
	WML_K01	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych. K02

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Zastosowania ML
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (8), Laboratoria: (12)
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
	1. Typowe obszary stosowania ML. 2. Różne typy danych oraz sposoby ich przetwarzania. 3. Aspekty tworzenia modeli ML i DL (deep learning) istotne z punktu widzenia zastosowań. 4. Rozumienie sposobu w jaki modele ML i DL są łączone w złożone systemy. 5. Opanowanie umiejętności stosowania ML i DL do rozwiązywania realnych problemów.	
6.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)	
	Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.	
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów
		Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza		
	ZML_W01	Ma wiedzę dotyczącą zastosowań ML. W01 W02 W05 W06 W07
Umiejętności		
	ZML_U01	Potrafi rozpoznać typowe obszary zastosowań uczenia maszynowego i głębokiego uczenia oraz dobrać odpowiednie podejścia do konkretnego problemu. U01 U02 U03 U05 U08
	ZML_U02	Potrafi przetwarzać różne typy danych i uwzględniać kluczowe aspekty tworzenia modeli ML i DL w kontekście ich praktycznego wykorzystania. U01 U02 U03 U04 U05 U08
	ZML_U03	Potrafi zastosować modele ML i DL w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów oraz integrować je w bardziej złożone systemy. U01 U02 U03 U05 U08
Kompetencje społeczne		
	ZML_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać. K01
	ZML_K02	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych. K02

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Wizualizacja danych w środowisku chmurowym
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Wykłady: (4), Laboratoria: (12)
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
	1. Wprowadzenie do wizualizacji danych. 2. Narzędzia wizualizacji w środowisku chmurowym. 3. Tworzenie wizualizacji z usługami chmurowymi. 4. Zaawansowane techniki wizualizacji. 5. Integracja wizualizacji z modelami ML.	
6.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)	
	Efekty kształcenia będą weryfikowane sprawdzianem i oceną wykonania zadań laboratoryjnych.	
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
	Wiedza	
	WDC_W01	Ma wiedzę dotyczącą wizualizacji danych w środowisku chmurowym. W05 W06 W07
	Umiejętności	
	WDC_U01	Potrafi tworzyć przejrzyste i trafne wizualizacje danych z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w środowisku chmurowym. U03 U05 U06 U07 U08
	WDC_U02	Potrafi zastosować zaawansowane techniki wizualizacji do analizy i interpretacji danych w kontekście projektów data science. U03 U05 U06 U07 U08
	WDC_U03	Potrafi integrować wizualizacje z wynikami modeli uczenia maszynowego w celu prezentacji i komunikacji wyników analitycznych. U03 U05 U06 U07 U08
	Kompetencje społeczne	
	WDC_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać. K01
	WDC_K02	Jest gotów do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji w zakresie środowisk chmurowych. K02
	WDC_K03	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień. K03

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotów	Wdrażanie projektu ML w chmurze																								
2.	Tryb prowadzenia zajęć (zdalny/stacjonarny)	zdalny																								
3.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3																								
4.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotów z przypisaną liczbą godzin	Laboratoria: (24)																								
5.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów																									
1. Wyjaśnienie formy zaliczenia i oczekiwań wobec projektów. 2. Prezentacja proponowanych tematów projektów. 3. Wsparcie metodologiczne w realizacji projektów. 4. Konsultacje dotyczące realizowanych prac. 5. Prezentacja i ocena przygotowanych projektów.																										
6.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów uczenia się (warunki i sposób zaliczenia)																									
Efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie oceny zrealizowanego projektu.																										
7.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych																									
<table><tr><td>Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów</td><td>Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych</td></tr><tr><td colspan="3">Wiedza</td></tr><tr><td>WP_W01</td><td>Ma wiedzę dotyczącą wdrażania projektu ML w chmurze.</td><td>W01 W02 W03 W04 W05 W06 W07</td></tr><tr><td colspan="3">Umiejętności</td></tr><tr><td>WP_U01</td><td>Potrafi zrealizować projekt ML z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w środowisku chmurowym.</td><td>U01 U02 U03 U04 U05 U06 U07 U08 U09 U10</td></tr><tr><td colspan="3">Kompetencje społeczne</td></tr><tr><td>WP_K01</td><td>Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.</td><td>K01</td></tr><tr><td>WP_K02</td><td>Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.</td><td>K03</td></tr></table>			Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych	Wiedza			WP_W01	Ma wiedzę dotyczącą wdrażania projektu ML w chmurze.	W01 W02 W03 W04 W05 W06 W07	Umiejętności			WP_U01	Potrafi zrealizować projekt ML z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w środowisku chmurowym.	U01 U02 U03 U04 U05 U06 U07 U08 U09 U10	Kompetencje społeczne			WP_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01	WP_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.	K03
Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych																								
Wiedza																										
WP_W01	Ma wiedzę dotyczącą wdrażania projektu ML w chmurze.	W01 W02 W03 W04 W05 W06 W07																								
Umiejętności																										
WP_U01	Potrafi zrealizować projekt ML z wykorzystaniem narzędzi dostępnych w środowisku chmurowym.	U01 U02 U03 U04 U05 U06 U07 U08 U09 U10																								
Kompetencje społeczne																										
WP_K01	Jest gotów do krytycznej oceny otrzymywanych informacji i wniosków, które na ich podstawie można wyciągać.	K01																								
WP_K02	Jest gotów do rzetelnego przedstawiania wyników analiz, uwzględniającego złożoność zagadnień.	K03																								