

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA

KIERUNEK STUDIÓW: SZTUCZNA INTELIGENCJA

Przyporządkowany do dyscypliny: **informatyka techniczna i telekomunikacja**

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia (magisterskie)

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów

Uchwala nr **32/03/2020-2024** Senatu PWr z dnia **19.11.2020** r.

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Informatyki i Zarządzania

Kierunek studiów: Sztuczna Inteligencja

Poziom studiów: drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: Nauki inżyneryjno-techniczne

Dyscyplina: Informatyka techniczna i telekomunikacja

Objasnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK *

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Sztuczna Inteligencja Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: Wydziału Informatyki i Zarządzania	Odniesienie do charakterystyk PRK	
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)
WIEDZA (W)			
	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu optymalizacji i algorytmów kwantowych, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych problemów z zakresu Sztucznej Inteligencji	P7U_W	P7S_WG
KSI_W01	Zna główne tendencje rozwojowe Sztucznej Inteligencji jako dyscypliny nauki i możliwości jej zastosowań w biznesie	P7U_W	P7S_WG
KSI_W02	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod maszynowego uczenia, w tym modeli probabilistycznych i modeli głębokich, ich metod uczenia i jego poprawy, obszarów zastosowań oraz odpowiednich środowisk implementacji, wymagań odnośnie przygotowywania danych uczących do poszczególnych metod i zastosowań oraz odpowiednich procedur walidacji	P7U_W	P7S_WG
KSI_W03			
	Ma podstawową wiedzę w zakresie formalnego opisu języka naturalnego oraz konstrukcji inteligentnych systemów przetwarzających wypowiedzi w języku naturalnym. Zna podstawowe zasoby i narzędzia językowe oraz stan bieżący technologii językowej dla języka angielskiego i polskiego.	P7U_W	P7S_WG
KSI_W04	Zna zaawansowane metody przetwarzania informacji, w tym metody pozyskiwania wiedzy z danych różnych typów danych, ich transformacji, automatycznej ekstrakcji cech, metody zbierania informacji o preferencjach użytkownika i sposoby personalizacji w systemach informacyjnych oraz metody działania systemów rekomendacyjnych	P7U_W	P7S_WG
KSI_W05			P7S_WG_inż

KSI_W06	Zna zarówno tradycyjne, jak i nowoczesne metody i algorytmy przetwarzania danych multimedialnych, w tym rozpoznawania mowy, analizy obrazów i wideo. Ma wiedzę dotyczącą poszczególnych kroków koniecznych do analizy różnych obrazów pod różnym kątem, podstawową wiedzę z zakresu interpretacji obrazów oraz pozyskiwania informacji z sygnału audio zawierającego wypowiedzi w języku naturalnym	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W07	Ma wiedzę na temat zaawansowanej analizy danych sieciowych, mediów cyfrowych i sposobów ich wykorzystania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
KSI_W08	Zna różnorodne zastosowania technik analizy multimediów w zagadnieniach związanych z pozyskiwaniem informacji z danych masowych i złożonych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
KSI_W09	Ma wiedzę na temat zaawansowanych metod przetwarzania złożonych danych, w tym przestrzennych i afektywnych.	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W10	Ma wiedzę na temat metod pozyskiwania wiedzy z danych różnych typów danych, ich transformacji i walidacji oraz potencjalnych zastosowań	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W11	Zna podstawowe metaheurystyki i ich rozszerzenia oraz możliwości zastosowań poznanych metaheurystyk	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W12	Zna podstawowe metodyki prowadzenia projektów w zakresie Sztucznej Inteligencji	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W13	Zna różne metody wizualizacji danych i sposoby ich doboru w zależności od ich rodzaju i sposobu komunikowania	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W14	Zna zaawansowane metody eksploracji danych językowych i technik rozmytych	P7U_W	P7S_WG	
KSI_W15	Zna i rozumie uwarunkowania prawne, społeczne i etyczne w Sztucznej Inteligencji	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
KSI_U01	Potrafi wyszukiwać informacje z różnych źródeł, umie dokonać ich krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji oraz potrafi je zaprezentować	P7U_U	P7S_UW	
KSI_U02	Potrafi formułować i testować hipotezy dotyczące prostych problemów badawczych	P7U_U	P7S_UW	
KSI_U03	Potrafi sformułować problem do rozwiązania, zebrać i oczyścić	P7U_U		P7S_UW_inż

	dane, dobrać metodę oraz przeprowadzić eksperymenty a otrzymane wyniki poddać krytycznej analizie, dokonać ich interpretacji i prezentacji			
KS1_U04	Potrąfi dokonać oceny rozwiązania w zakresie pozyskania danych, ich przetwarzania oraz analizy a także ekstrakcji wiedzy a także zaproponować jego ulepszenie.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż
KS1_U05	Potrąfi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) złożony system informatyczny mający na celu ekstrakcję wiedzy z danych używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż
KS1_U06	Potrąfi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanym kręgiem odbiorców	P7U_U	P7S_UK	
KS1_U07	Potrąfi porozumiewać się w języku angielskim lub innym języku obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, również w zakresie specjalistycznej terminologii; zna drugi język obcy na poziomie A1 lub A2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_U	P7S_UK	
KS1_U08	Umie kierować pracą zespołu oraz współpracować z innymi osobami w ramach projektów zespołowych	P7U_U	P7S_UO	
KS1_U09	Potrąfi planować i realizować proces samokształcenia, określać możliwe kierunki dalszego uczenia się przez całe życie, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	
KS1_U10	Potrąfi prowadzić debatę	P7U_U	P7S_UK	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
KS1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.	P7U_K	P7S_KK	
KS1_K02	Potrąfi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	
KS1_K03	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, zna i przestrzega zasady etyki zawodowej	P7U_K	P7S_KR	

*niepotrzebne usunąć

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: Sztuczna Inteligencja

Profil: akademicki

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Forma studiów: dzienna

1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów: 3	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90
1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 1080	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): REKRUTACJA: Warunki i tryb rekrutacji na dany rok akademicki zatwierdzone są corocznie przez Senat Politechniki Wrocławskiej i ogłaszane stosownym Zarządzeniem Wewnętrznym
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: Magister inżynier	Sylwetka absolwenta Absolwent kierunku Sztuczna Inteligencja: <ul style="list-style-type: none"> • jest przygotowany do rozwiązywania wyzwań technologicznych w różnych dziedzinach życia metodami Sztucznej Inteligencji; • potrafi stosować metody uczenia maszynowego, w tym modele głębokie (ang. <i>deep learning</i>) i wnioskowania statystycznego oraz nowoczesne narzędzia informatyczne w trudnych zadaniach analizy danych oraz interpretacji pozyskanej wiedzy w zastosowaniach praktycznych;

	<ul style="list-style-type: none"> • posiada teoretyczne podstawy i umiejętności praktyczne niezbędne do analizowania złożonych, masowych i dynamicznych danych pochodzących z mediów społecznościowych, zjawisk ekonomicznych, medycznych, procesów produkcyjnych i innych; • posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie inteligentnej analizy języka naturalnego i danych multimedialnych; • ma wiedzę w zakresie pozyskiwania, integracji i przetwarzania danych charakteryzujących się dużą złożonością i zmiennością, w tym danych tekstowych, obrazowych, mowy, video oraz danych strumieniowych; • cechuje się dużą samodzielnością i poczuciem odpowiedzialności w pracy badawczej i projektach; • posiada rozwinięte zdolności do pracy w grupie i umiejętności miękkie wypracowane w trakcie uczestnictwa w wielu projektach grupowych. <p><i>Możliwości zatrudnienia</i></p> <p>Zatrudnieniem specjalistów tej specjalności są zainteresowane firmy zajmujące się tworzeniem oprogramowania. Również firmy konsultingowe, finansowe, banki, nowe media, firmy farmaceutyczne i biotechnologiczne poszukują specjalistów z tej dziedziny. Oferty pracy pochodzą nie tylko ze świata, ale dużą ofertę pracy można znaleźć także w Polsce.</p>
<p>1.7 Możliwość kontynuacji studiów</p> <p>Studia w Szkole Doktorskiej</p>	<p>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</p> <p>Program studiów na kierunku Sztuczna Inteligencja jest zgodny z misją uczelni i strategią jej rozwoju jako wiodącej uczelni i ośrodka naukowego w regionie. Konwent Wydziału, w skład którego wchodzi przedstawiciele znaczących firm z regionu, bierze udział w pracach nad kształtowaniem programów, odpowiada więc potrzebom i oczekiwaniom potencjalnych pracodawców. Przedmioty zawarte w programie studiów spełniają wymagania Polskiej Ramy Kwalifikacji.</p> <p>Program umożliwia pogłębienie posiadanych już kompetencji inżynierskich a także zdobycie nowej wiedzy i umiejętności niezbędnych dla magistra inżyniera w dziedzinie Sztucznej Inteligencji w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja</p>

	<p>Program jest zróżnicowany merytorycznie i zawiera treści odpowiadające najnowszym osiągnięciom w dziedzinie Sztucznej Inteligencji. Kadra prowadząca kursy ma udokumentowane osiągnięcia publikacyjne na najwyższym poziomie, gwarantując tym samym przekazywanie aktualnych treści programowych.</p> <p>Pracownicy zaangażowani w prowadzenie kierunku biorą udział w programach i projektach badawczych, zarówno tych o zasięgu krajowym jak i międzynarodowym, w których również mają szansę aktywnie uczestniczyć studenci prowadząc prace badawcze w ramach projektów oraz własne badawcze prace magisterskie. Część z nich kończy się wspólną publikacją studentów i pracowników.</p>
--	--

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 15, U (umiejętności) = 10, K (kompetencje) = 3, W + U + K = 28**

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS, z p. 1.2) 72

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Na rynku pracy istnieje rosnące zapotrzebowanie na specjalistów w zakresie Sztucznej Inteligencji. Jak wynika z 7. edycji raportu „Monitoring trendów w innowacyjności” (https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/RAPORT_NSI_7_2019.pdf) przygotowanego przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości. Polska do roku 2025 będzie potrzebowała 200 tys specjalistów w zakresie Sztucznej Inteligencji. Zakładane efekty uczenia się wpisują się również w Politykę Rozwoju Sztucznej Inteligencji na lata 2019-2027, opracowaną przez Ministerstwo Cyfryzacji, przedstawiającą cele służące budowie potencjału Polski w obszarze Sztucznej Inteligencji.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2) 54 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	2
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	2

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	22
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	19
Łączna liczba punktów ECTS	41

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
3 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 41 punktów ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Uzyskanie zakładanych efektów uczenia się odbywa się przez aktywny udział studenta we wszystkich formach zajęć. Większość wykładów jest wspierana zajęciami praktycznym w postaci laboratoriów i projektów, co pomaga oprócz wiedzy teoretycznej rozwijać też inne kompetencje. W każdym semestrze studenci uczestniczą w projekcie naukowo wdrożeniowym, którego tematyka leży w dziedzinie Sztucznej Inteligencji. Wiele projektów realizowanych jest w grupach, co wspomaga wykształcenie umiejętności miękkich. W ramach niektórych przedmiotów organizowane są dla studentów konkursy wyzwalające kreatywność i rywalizację. Nad przebiegiem procesu uczenia się czuwa kadra, pasjonująca się swoją pracą, realizująca badania w tej dziedzinie i publikująca w dobrych czasopismach i konferencjach. Daje to gwarancję uzyskania aktualnych i interesujących dla studentów treści kursów.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷	
1		Metodyka prowadzenia projektów naukowo-wdrożeniowych	1				KSI_W10	15	30	1		0,6	T	Z					KO	
2		Aspekty prawne, społeczne i etyczne w sztucznej inteligencji	1				KSI_W15 KSI_U06 KSI_K01 KSI_K03	30	60	2		1,2	T	Z					P(1)	KO
		Razem	2					45	90	3		1,8							1	

4.1.1.2 Blok *Języki obce* (min. pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Pracownia – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/a z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów						
			w	é	l		p	s	ZZU	CNPS			łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
		Razem																	

4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów						
			w	é	l		p	s	ZZU	CNPS			łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
		Razem																	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin			Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	é	l	p	s			
2					45	90	3
							1,8

1BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs/ grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego. PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączeni	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dzial. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Podstawy optymalizacji	1			KSI_W01	15	30	1		T	Z					PD
		Razem	1				15	30	1								

4.1.2.2 Blok Fizyka

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączeni	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dzial. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Komputery i Algorytmy Kwantowe	1			KSI_W01	15	30	1		T	Z					PD
		Razem	1				15	30	1								

4.1.2.3 Blok Chemia

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l p s		ZZU	CNPS	łączeni	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dzial. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
		Razem															

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

IBU – liczba punktów ECTS przy pisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Trydycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z, W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P, W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Łączna liczba godzin				Łączna liczba godzin ZZZ		Łączna liczba godzin CNPS		Łączna liczba punktów ECTS		Łączna liczba punktów zajęć DN ⁵		Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹	
w	ć	l	p	s	w	ć	p	s	w	ć	p	s	
2					30				60				1,2

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupe kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Kurs/grupa kursów			Sposób zaliczenia	Forma ² kursu/grupy kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶			rodzaj ⁷		
1		Probabilistyczne modele grafowe	2	2				KSI W03 KSI U02, KSI U03	60	180	6	6	3		DN	P(3)		E	T		K
2		Głębokie sieci neuronowe	2	2				KSI W03 KSI U03	60	180	6	6	3,6		DN	P(3)		E	T		K
3		Uczenie maszynowe	2	2				KSI W03 KSI U02, KSI U03, KSI U04, KSI K01	60	150	5	5	3,0		DN	P(2)		E	T		K
4		Metaheurystyki	2	2				KSI W11 KSI U03	60	120	4	4	2,4		DN	P(2)		Z	T		K
5		Przetwarzanie danych i odkrywanie wiedzy	1	1				KSI W10 KSI U03, KSI U04, KSI K01	30	60	2	2	1,2		DN	P(1)		Z	T		K
6		Projekt naukowo-wdrożeniowy 1						KSI L01 KSI L03 KSI L05 KSI L08 KSI L09 KSI K01 KSI K02	30	60	2	2	1,2		DN	P(2)		Z	T		K
7		Zaawansowane modele głębokich sieci neuronowych	2					KSI W03 KSI L01 KSI L06 KSI L10 KSI K01 KSI K02	45	90	3	3	1,8		DN			Z	T		K

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8	Przełwazanie języka naturalnego	2	2		KSI_W04 KSI_U03 KSI_U04	60	180	6	6	3,6	T	E	DN	P(3)	K
9	Projekt naukowo-wdrożeniowy 2			2	KSI_U01 KSI_U03 KSI_U05 KSI_U08 KSI_U09 KSI_K01 KSI_K02	30	60	2	2	1,2	T	Z	DN	P(2)	K
10	Wizualizacja danych i komunikowanie	1		1	KSI_W13 KSI_U03 KSI_U06	30	90	3	2	1,8	T	Z		P(2)	K
11	Projekt naukowo-wdrożeniowy 3			2	KSI_U01 KSI_U03 KSI_U05 KSI_U08 KSI_U09 KSI_K01 KSI_K02	30	60	2	2	1,2	T	Z	DN	P(2)	K
Razem		14	11	7	1	495	1260	41	38	24,6				P(22)	

Razem (dla bloków kierunkowych):

Łączna liczba godzin		Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Łączna liczba punktów ECTS zajęć BU ⁶
w	ć	l	p	s		
14		11	7	1	495	1230
					41	38
						24,6

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. pkt ECTS):

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Pracująca – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l		p	s	ZZU	CNPS	łączeni			zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵
		Razem															

4.2.1.2 Blok Języki obce (min. pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l		p	s	ZZU	CNPS	łączeni			zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵
1		Język obcy II	3				45	60	2		1.2	T	Z	O			KO
2		Język obcy I	1				15	30	1		0.6	T	Z	O			KO
		Razem	4				60	90	3		1.8						

4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l		p	s	ZZU	CNPS	łączeni			zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia
²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. e. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.3 Lista bloków kierunkowych

4.2.3.1. Blok Zaawansowane metody przetwarzania informacji (min 3 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin			Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin ZZU	Liczba godzin CNPS	Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l p s				liczba godzin	Liczba pkt. ECTS			zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólno- ucze- ni ⁴	zw. z dział. nauk ⁵
1		Uczenie reprezentacji	1		1		30	90	3	3	1,8	Z		DN	P(1)	K
2		Systemy rekomendacyjne i personalizacja	1		1		30	90	3	3	1,8	Z		DN		
Razem			1		1		30	90	3	3	1,8				P(1)	

4.2.3.2. Blok Zaawansowane metody przetwarzania danych (min 2 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczać symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin ZZU	Liczba godzin CNPS	Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l p s	liczba godzin				Liczba pkt. ECTS	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólno- ucze- ni ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z, W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/ -na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P, W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

1		1	1	1	30	60	2	2	1.2	T	Z	DN	P(1)	K
	Infomatyka Afektywna				KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 KSI_K02									
2		1	1	1	30	60	2	2	1.2	T	Z	DN	P(1)	K
	Przetwarzanie danych przestrzennych				KSI_W09 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 KSI_K02									
	Razem	1	1	1	30	60	2	2	1.2				P(1)	

4.2.3.3. Blok Analiza danych multimodalnych (min. 2 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów		
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵			zajęć BU ¹	ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵
1		Analiza mediów cyfrowych	1	1				30	60	2	2	1.2	T	Z	DN	P(1)	K
								KSI_W07 KSI_U01 KSI_U02 KSI_U03 KSI_U08 KSI_K01 KSI_K02									
2		Metody analizy sieci złożonych	1	1				30	60	2	2	1.2	T	Z	DN	P(1)	K
								KSI_W07 KSI_U01 KSI_U02 KSI_U03 KSI_U08 KSI_K01 KSI_K02									
		Razem	1	1	1			30	60	2	2	1.2				P(1)	

4.2.3.4. Blok Przetwarzanie danych multimedialnych (min. 5. pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin	Symbol efektu	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³	Kurs/grupa kursów

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. e. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	ogólno- ucze- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łączna						
1		Analiza i przetwarzanie dźwięku (1)	2		2		KSI_W06 KSI_W07 KSI_U03 KSI_U04	60	150	5	5	3,0	E		DN	P(2)	K
2		Analiza i przetwarzanie obrazów i wideo (2)	2		2		KSI_W06 KSI_W07 KSI_U03 KSI_U04	60	150	5	5	3,0	E		DN	P(2)	K
Razem			2		2			60	150	5	5	3,0			P(2)		

4.2.3.5. Blok Inteligentne przetwarzanie danych (min. 4 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łączna			zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹	ogólno- ucze- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵
1		Przetwarzanie danych masowych	2		2		KSI_W08 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01	60	120	4	4	2,4	E		DN	P(2)	K
2		Przetwarzanie danych złożonych	2		2		KSI_W08 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01	60	120	4	4	2,4	E		DN	P(2)	K
Razem			2		2			60	120	4	4	2,4			P(2)		

4.2.3.6. Blok Sztuczna Inteligencja w biznesie (min. 2. pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin	Symbol efektu	Liczba godzin	Liczba pkt. ECTS	Forma ² kursu/ grupy kursów	Spo- sob ³	Kurs/grupa kursów
-----	-------------------------	--	--------------------------	---------------	---------------	------------------	--	-----------------------	-------------------

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału naukowców lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³ Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z, w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴ Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵ Kurs/ grupa kursów związanych/ -na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷ KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

grupy kursów	w	ć	l	p	s	uczenia się	ZZU	CNPS	łączna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹	grupy kursów	zaliczenia	ogólnouczelnianiany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	1			1		KSI_W02 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03	30	60	2		1.2	T	Z			P(1)	K
2	1			1		KSI_W02 KSI_U03 KSI_U04 KSI_K01 KSI_K02 KSI_K03	30	60	2		1.2	T	Z			P(1)	K
Razem							30	60	2		1.2					P(1)	

4.2.3.7. Blok Zaawansowane metody Sztucznej Inteligencji (min. 3 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin				Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p		s	ZZU	CNPS	łączna			zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹	ogólnouczelnianiany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶
1		Zastosowania technik rozmytych	1				1	1	30	90	3	3	1.8	Z		DN	P(1)	K
2		Eksploatacja danych językowych	1				1	1	30	90	3	3	1.8	Z		DN	P(1)	K
Razem			1				1	1	30	90	3	3	1.8				P(1)	

4.2.3.8. Blok Kursy Dyplomowe (min. 20 pkt ECTS):

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	18	
Charakter pracy dyplomowej		
Literaturowa, projekt, program komputerowy, opracowanie teoretyczne		
Liczba punktów ECTS BU ¹	10,8	
Liczba punktów ECTS DN ⁵	18	

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Wykład	np. egzamin, kolokwium
ćwiczenia	np. test, kolokwium
laboratorium	np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
Projekt	np. obrona projektu, raport
Seminarium	np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
Praktyka	np. raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego Zagadnienia z kursów obowiązkowych

1BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs/ grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Omów różnice podejść frekwencyjonistycznego i bayesowskiego do modelowania. Podaj przykłady modeli.

1. Opisz i podaj przykłady bayesowskich modeli parametrycznych i nieparametrycznych.
2. Scharakteryzuj modele grafowe skierowane i nieskierowane. Omów podstawowe algorytmy estymacji i wnioskowania. Podaj przykłady modeli.
1. Rodzaje uczenia maszynowego (poza uczeniem głębokim) i ich zastosowania.
2. Rola danych w metodach maszynowego uczenia (drażnienia danych).
3. Złożone metody klasyfikacji.
4. Wymień jakie masz metaheurystyki przeznaczone do optymalizacji w przestrzeniach ciągłych i dyskretnych. Omów wady i zalety tych podejść na wybranych przykładach.
5. Opisz techniki służące do dekompozycji problemów i do pozyskiwania wiedzy o problemie w przestrzeniach ciągłych i dyskretnych. Jakie są różnice pomiędzy tymi technikami? Jak wpływają na nie cechy rozwiązywanych problemów?
6. Wymień i krótko scharakteryzuj poznane modele głębokich sieci neuronowych. Podaj przykłady zastosowań.
7. Na czym polega mechanizm uwagi w głębokich sieciach neuronowych? Omów znane Ci rodzaje mechanizmów uwagi i przykłady zastosowań.
8. Co oznacza przeuczenie sieci neuronowej? Omów sposoby rozwiązania tego problemu.
9. Omów podstawowe cele i metody optymalizacji analitycznej.
10. Podaj przykład i omów cechy algorytmów optymalizacji lokalnej.
11. Omów planowanie projektu, etapy, kamienie milowe, efekty końcowe etapów i efekt końcowy projektu.
12. Omów zarządzanie ryzykiem na poszczególnych etapach projektu.
13. Wymień i opisz szczegółowo poszczególne etapy procesu pozyskiwania wiedzy z danych.
14. Wymień i opisz testy statystyczne używane podczas ewaluacji jakości działania modeli uczenia maszynowego.
15. Omów i podaj przykłady zastosowań min. 2 modeli typu Generative Adversarial Networks.
16. Omów problem ciągłego uczenia (Continual Learning) i wskaż min. 2 metody stosowane w tym zagadnieniu.
17. Przedstaw wybrany model głęboki dla reprezentacji 3D i podaj jego przykłady zastosowań.
18. Omów pojęcie narzędzi i zasobów językowych oraz ich zastosowanie w ramach procesów przetwarzania danych językowych.
19. Omów główne założenia i typy modeli semantyki dystrybucyjnej wraz z ich zastosowaniami.
20. Przedstaw typowy potok przetwarzania w ramach wydobycia informacji z tekstu oraz podstawowe zastosowania.
21. Przedstaw aspekty wizualizacji - dane, skupienie uwagi, struktura.
22. Omów techniki wizualizacji w zależności od typu danych.
23. Wpływ sztucznej inteligencji na społeczeństwo.

IBU – liczba punktów ECTS przy pisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauicycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²¹Pradycyjna – T, zdalna – Z

³¹Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

24. Zaufanie i etyka w sztucznej inteligencji. Interpretowalność modeli sztucznej inteligencji.

Zagadnienia z bloków kursów wybieralnych (pytania zależne od wyboru studentów w danym roczniku)

BLOK Zaawansowane metody przetwarzania informacji:

Uczenie reprezentacji

1. Omów podstawowe kryteria oceny jakości wyuczonej reprezentacji.
2. Omów podstawowe modele i metody uczenia reprezentacji.

Systemy rekomendacyjne i personalizacja

1. Omów jedną klasyczną i jedną nowoczesną metodę generowania rekomendacji.
2. Wyjaśnij pojęcia i rozwiązania kontekstowości i sekwencyjności w systemach rekomendacyjnych.

BLOK Zaawansowane metody przetwarzania danych:

Informatyka afektywna

1. Omów wybrany sposób komputerowego rozpoznawania afektu (mimika twarzy, głos, sygnały fizjologiczne): metody, ograniczenia, problemy.
2. Omów proces przetwarzania sygnałów w analizie afektu.

Przetwarzanie danych przestrzennych

1. Omów proces eksploracji zbioru danych zawierającego cechy przestrzenne i temporalne na przykładzie wybranego zbioru danych.
2. Omów proces analizy sieci mobilności na podstawie wybranego zbioru danych z uwzględnieniem zagadnień map-matchingu.

BLOK Analiza danych multimodalnych:

Metody analizy sieci złożonych

1. Omów modele sieci złożonych, ich plusy, minusy, zasady budowania sieci i zastosowania.
2. Omów sposoby modelowania rozprzestrzeniania informacji i wpływu w sieciach złożonych.

Analiza mediów cyfrowych

1. Problemy i techniki związane z wydobywaniem i analizą danych z mediów cyfrowych.
2. Omów podstawowe zadania inteligentnej analizy danych w mediach społecznościowych oraz podaj przykładowe sposoby rozwiązania tych zadań.

BLOK Przetwarzanie danych multimedialnych:

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z, w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Przetwarzanie i analiza dźwięku

1. Wyjaśnij różnice pomiędzy pożądanymi własnościami metod ekstrakcji cech w zagadnieniach rozpoznawania mowy i rozpoznawania mowy oraz przedstaw szczegółowo dwie wybrane procedury ekstrakcji cech dla tych zagadnień.
2. Wyjaśnij sposób wykorzystania ukrytego modelu Markowa w modelowaniu i rozpoznawaniu mowy.
3. Omów podstawowe techniki wykorzystywane w problemie rozpoznawania gatunków muzycznych.

Przetwarzanie i analiza obrazu i wideo

1. Omów własności znanych ci metod detekcji krawędzi w obrazach i wyjaśnij różnice pomiędzy nimi.
2. Omów metody znajdowania obrazów podobnych do obrazu-zapytania.
3. Przedstaw zasady segmentacji wododziałowej i porównaj własności znanych ci wariantów tej metody.

BLOK Inteligentne przetwarzanie danych:

Przetwarzanie danych masowych

1. Omów i podaj przykłady głównych sposobów zrównoleglenia obliczeń w algorytmach uczenia maszynowego.
2. Omów zasadę działania algorytmów Gradient Boosting Machines.
3. Omów języki i platformy przetwarzania danych masowych.

Przetwarzanie danych złożonych

1. Opisz typowe składowe szeregu czasowego i model ARIMA używany do jego opisu.
2. Co cechy przetwarzanie strumieniowe danych? Opisz wybrany klasyfikator jednoklasowy pracujący ze strumieniami.

BLOK Sztuczna Inteligencja w biznesie:

Innowacje i przedsiębiorczość w Sztucznej Inteligencji

1. Rola innowacji w rozwoju firm pracujących w Sztucznej Inteligencji - omów na wybranych przykładach.

Biznes i technologia w przedsiębiorstwach sztucznej inteligencji

1. Omów wybrane technologie sztucznej inteligencji mające obecnie duży potencjał rozwojowy i wdrożeniowy.
2. Omów wybrany przykład transformacji organizacji z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.

Aspekty prawne, społeczne i etyczne w sztucznej inteligencji:

1. Wpływ sztucznej inteligencji na społeczeństwo.
2. Zaufanie i etyka w sztucznej inteligencji. Interpretowalność modeli sztucznej inteligencji.

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

BLOK Zaawansowane metody Sztucznej Inteligencji:

Zastosowania technik rozmytych:

1. Wyjaśnij podstawowe różnice pomiędzy modelami wnioskowania rozmytego typu Mamdani oraz Takagi-Sugeno.
2. Omów ideę algorytmów klasteryzacji rozmytej przy wykorzystaniu rozmytych relacji równoważności.

Eksploracja danych językowych

1. Omów metody analizy struktury syntaktyczno-semantycznej wyrażen języka naturalnego ze szczególnym uwzględnieniem reprezentacji znaczeń przy pomocy sieci leksykalno-semantycznych.
2. Przedstaw konstrukcję systemów dialogowych oraz zagadnienie analizy semantyczno-pragmatycznej struktury dyskursu.

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu/grupy kursów</i>	<i>Nazwa kursu/grupy kursów</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1		Język obcy II	1
2		Probabilistyczne modele grafowe	1
3		Głębokie sieci neuronowe	1
4		Uczenie maszynowe	1
5		Metaheurystyki	1
6		Komputery i Algorytmy Kwantowe	1
7		Podstawy optymalizacji	1
8		Metodyka prowadzenia projektów naukowo-wdrożeniowych	1
9		Przetwarzanie danych i odkrywanie wiedzy	1
10		Projekt naukowo-wdrożeniowy 1	1
11		Język obcy I	2

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z.

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w. c. l. p. s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs/ grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów częściowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

12		Zaawansowane modele głębszych sieci neuronowych		2
13		Przetwarzanie języka naturalnego		2
14		Moduł wybieralny VI Sztuczna Inteligencja w biznesie		2
15		Moduł wybieralny V Inteligentne przetwarzanie danych		2
16		Moduł wybieralny IV Przetwarzanie danych multimediów		2
17		Moduł wybieralny III Analiza danych multimediów		2
18		Zaawansowane metody przetwarzania danych		2
19		Moduł wybieralny I Zaawansowane metody przetwarzania informacji		2
20		Projekt naukowo-wdrożeniowy 2		2
21		Aspekty prawne, społeczne i etyczne w sztucznej inteligencji		3
22		Wizualizacja danych i komunikowanie		3
23		Moduł wybieralny VII Zaawansowane metody Sztucznej Inteligencji		3
24		Seminarium dyplomowe		3
25		Faceta dyplomowa		3
26		Projekt naukowo-wdrożeniowy 3		3

8. Plan studiów (załącznik nr 4)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwalodawczy Samorządu Studenckiego:

9.11.2020

Metewez Selch

Data

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

9.11.2020

Prof. hab. inż. Katarzyna Iworek, prof. uczelnia

Data

Podpis Dziekana / dyrektora filii

*niepotrzebne skreślić

IBU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z, W grupie kursów po liście E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, e, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P, W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów częściowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
SAMORZĄD STUDENCKI
WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Wydział Informatyki i Zarządzania
Wydział Informatyki i Zarządzania
ul. Świdnicka 51, 50-370 Wrocław
tel. 71 794 33 00, 71 794 33 09, fax. 71 794 33 99
www.zpwr.edu.pl, e-mail: Wsdlia@zpwr.edu.pl
NIP 896 180 55 51

000001614
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA
WYDZIAŁ INFORMATYKI I ZARZĄDZANIA
Wydział Informatyki i Zarządzania
ul. Świdnicka 51, 50-370 Wrocław
tel. 71 794 33 00, 71 794 33 09, fax. 71 794 33 99
www.zpwr.edu.pl, e-mail: Wsdlia@zpwr.edu.pl
NIP 896 180 55 51

