



Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L

PROGRAM NAUCZANIA

WYDZIAŁ: Wydział Informatyki i Zarządzania
STUDIA: Studia II-go stopnia magisterskie, Stacjonarne (dzienne)
KIERUNEK: Informatyka
SPECJALNOŚĆ: Danologia
SPECJALIZACJA:

Uchwała z dnia 29-05-2018

Obowiązuje od 25-02-2019

1. Opis

Czas trwania (w sem): 3	Tytuł zawodowy: magister inżynier
Wymagania wstępne - rekrutacja: Konkurs ocen z dyplomów ukończenia studiów I stopnia. Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku Informatyka musi posiadać kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku.	Forma zakończenia studiów (projekt dyplomowy, praca dyplomowa egzamin dyplomowy itp.): praca dyplomowa, egzamin dyplomowy
Możliwość kontynuacji studiów: możliwość podjęcia studiów doktoranckich (III stopnia)	Sylwetka absolwenta: Absolwent specjalności Danologia: - potrafi wykrywać i objaśniać rzeczywiste zjawiska ukryte w danych różnego typu i z różnych dziedzin; - posiada teoretyczne podstawy i praktyczne umiejętności 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; - potrafi stosować metody uczenia maszynowego i wnioskowania statystycznego oraz nowoczesne narzędzia informatyczne w trudnych zadaniach analizy danych oraz interpretacji pozyskanej wiedzy w zastosowaniach praktycznych Zatrudnieniem specjalistów tej specjalności (Data Scientists) są zainteresowane firmy konsultingowe, finansowe, banki, nowe media, firmy farmaceutyczne i biotechnologiczne, telekomy, firmy logistyczne. Także firmy deweloperskie poszukują specjalistów z tej dziedziny. Oferty pracy pochodzą nie tylko ze świata, ale dużą ofertę pracy można znaleźć także w Polsce. Serwis kariery (https://www.glassdoor.com/) uznał w 2017 roku, że jest to obecnie najbardziej poszukiwany zawód na świecie.

2. Struktura programu nauczania

- 1) w układzie punktowym
schemat struktury programu w załączniku A
- 2) w układzie godzinowym
schemat struktury programu w załączniku B

3. Lista kursów

3.1 Lista modułów kierunkowych

3.1.1 Przedmioty obowiązkowe kierunkowe (min. 0 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				



Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L

Politechnika
Wroclawska

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
Razem:							0	0	0,00		

3.1.2 Przedmioty wybieralne kierunkowe (min. 2 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	INZ002381S	Seminarium dyplomowe					2	30	60	2,00	Zaliczenie
Razem:							2	30	60	2,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
				2	30	60	2

3.2 Lista modułów kształcenia ogólnego**3.2.1 Języki obce (min. 3 pkt ECTS)**

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	JZL100709BK	Języki obce KRK II st. (1ECTS)						15	30	1,00	
2	JZL100710BK	Języki obce KRK II st. (2ECTS)						45	60	2,00	
Razem:								60	90	3,00	

3.2.2 Nauki humanistyczne (min. 2 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	INZ003965S	Etyka nowych technologii					1	15	60	2,00	Zaliczenie
Razem:							1	15	60	2,00	

3.2.3 Nauki społeczne (min. 3 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	INZ003963W	Podstawy biznesu i ochrona własności intelektualnej	2					30	90	3,00	Zaliczenie
Razem:			2					30	90	3,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
2				1	105	240	8

3.3 Lista modułów specjalnościowych**3.3.1 Przedmioty obowiązkowe specjalnościowe (min. 0 pkt ECTS)**

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				



Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L

Politechnika
Wroclawska

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
		Razem:						0	0	0,00	

3.3.2 Przedmioty wybieralne specjalnościowe (min. 58 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	INZ002385L	Probabilistyczne Uczenie Maszynowe			2			30	90	3,00	Zaliczenie
2	INZ002385W	Probabilistyczne Uczenie Maszynowe	2					30	90	3,00	Egzamin
3	INZ002386L	Indukcyjne metody analizy danych			2			30	90	3,00	Zaliczenie
4	INZ002386S	Indukcyjne metody analizy danych					2	30	60	2,00	Zaliczenie
5	INZ002386W	Indukcyjne metody analizy danych	2					30	90	3,00	Egzamin
6	INZ002387S	Obliczeniowa nauka o sieciach					1	15	30	1,00	Zaliczenie
7	INZ002387W	Obliczeniowa nauka o sieciach	1					15	30	1,00	Zaliczenie
8	INZ002389L	Wybrane zagadnienia sztucznej inteligencji			2			30	60	2,00	Zaliczenie
9	INZ002389W	Wybrane zagadnienia sztucznej inteligencji	1					15	60	2,00	Zaliczenie
10	INZ002391L	Głębokie modele uczenia maszynowego			2			30	60	2,00	Zaliczenie
11	INZ002391S	Głębokie modele uczenia maszynowego					1	15	60	2,00	Zaliczenie
12	INZ002391W	Głębokie modele uczenia maszynowego	1					15	60	2,00	Egzamin
13	INZ002392L	Przetwarzanie danych masowych			1			15	60	2,00	Zaliczenie
14	INZ002392W	Przetwarzanie danych masowych	1					15	60	2,00	Egzamin
15	INZ002393P	Analiza mediów społecznościowych				2		30	60	2,00	Zaliczenie
16	INZ002393W	Analiza mediów społecznościowych	1					15	60	2,00	Zaliczenie
17	INZ002394P	Analiza języka naturalnego				2		30	60	2,00	Zaliczenie
18	INZ002394W	Analiza języka naturalnego	2					30	60	2,00	Zaliczenie
19	INZ004449P	Danologia I Wprowadzenie				2		30	90	3,00	Zaliczenie
20	INZ004449W	Danologia I Wprowadzenie	2					30	90	3,00	Egzamin
21	INZ004450P	Danologia II Zastosowania				2		30	60	2,00	Zaliczenie
22	INZ117137BK	W08-INF-ST-IIM/2Moduł DAN						60	120	4,00	
23	INZ117652BK	W08-INF-ST-IIM/3Moduł DAN III						45	60	2,00	
24	INZ117653BK	W08-INF-ST-IIM/3Moduł ANAL						30	90	3,00	
25	INZ117654BK	W08-INF-ST-IIM/3Moduł EKSP						30	90	3,00	
		Razem:	13		9	8	4	675	1740	58,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
13		9	8	4	675	1740	58



Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L

3.4 Lista modułów z zakresu nauk podstawowych

3.4.1 Fizyka (min. 1 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	FZP008044W	Fizyczne podstawy współczesnej informatyki	1					15	30	1,00	Zaliczenie
Razem:			1					15	30	1,00	

3.4.2 Matematyka (min. 1 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	MAT001656W	Metody planowania i analizy eksperymentów	1					15	30	1,00	Zaliczenie
Razem:			1					15	30	1,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
2					30	60	2

3.5 Moduł praca dyplomowa

3.5.1 Obowiązkowe (min. 0 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
Razem:								0	0	0,00	

3.5.2 Wybieralne (min. 20 pkt ECTS)

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/ grupy kursów	Tygodniowa liczba godzin					Liczba godz. ZZU w semestrze	Liczba godz. CNPS w semestrze	Liczba pkt. ECTS w semestrze	Forma zaliczenia
			w	ć	l	p	s				
1	INZ002359P	Praca dyplomowa I				2		30	60	2,00	Zaliczenie
2	INZ002380D	Praca dyplomowa II						150	540	18,00	Zaliczenie
Razem:						2		180	600	20,00	

Razem:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU w semestrze	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s			
			2		180	600	20

4. Limit punktów w poszczególnych blokach

Lista tematyczna	Sekcja listy tematycznej	Limit punktów
Lista modułów kierunkowych	Przedmioty obowiązkowe kierunkowe	0
	Przedmioty wybieralne kierunkowe	2
Lista modułów kształcenia ogólnego	Języki obce	3
	Nauki humanistyczne	2
	Nauki społeczne	3
Lista modułów specjalnościowych	Przedmioty obowiązkowe specjalnościowe	0
	Przedmioty wybieralne specjalnościowe	58
Lista modułów z zakresu nauk podstawowych	Fizyka	1
	Matematyka	1
Moduł praca dyplomowa	Obowiązkowe	0
	Wybieralne	20



Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L

5. Wykaz grup kursów zaliczanych na podstawie jednej oceny

Lp.	Kurs końcowy:		Kursy cząstkowe:	
	Kod	Nazwa kursu	Kod	Nazwa kursu

6. Wykaz egzaminów obowiązkowych

Semestr	Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu
1	1	INZ002385W	Probabilist. Uczenie Maszynowe
	2	INZ002386W	Indukcyjne metody anal. danych
	3	INZ004449W	Danologia I Wprowadzenie
2	1	INZ002391W	Głębokie model. uczenia maszyn.
	2	INZ002392W	Przetwarzanie danych masowych

7. Kurs/kursy "praca dyplomowa", "projekt dyplomowy" itp.

Wymiar godzinowy ZZU: 150

Liczba punktów ECTS: 18

8. Praktyki studenckie

Rodzaj:

Wymiar godzinowy/tygodniowy ZZU: 0 / 0

Liczba punktów ECTS: 0

9. Zakres egzaminu dyplomowego

Zakres egzaminu dyplomowego

1. Zadania inteligentnej analizy danych w mediach społecznościowych
2. Modelowanie systemów społecznościowych
3. Techniki wydobywania i przechowywania danych z mediów społecznościowych
4. Języki i platformy przetwarzania danych masowych
5. Problemy w przetwarzaniu danych masowych
6. Rozproszone algorytmy uczenia maszynowego
7. Generowanie drzew decyzyjnych - główne problemy i metody
8. Generowanie reguł klasyfikujących - główne problemy i metody
9. Zadanie klasteryzacji, generowanie hierarchii
10. Proces pozyskiwania wiedzy z danych, analiza koszykowa
11. Systemy z bazą wiedzy, przetwarzanie wiedzy, przetwarzanie rozmytej bazy wiedzy
12. Zbiory rozmyte i ich zastosowania w przetwarzaniu wiedzy
13. Obliczenia miękkie (soft computing) i ich zastosowania
14. Najważniejsze algorytmy wnioskowania relacyjnego
15. Przetwarzanie strumieniowe - możliwości i ograniczenia, algorytmy uczenia
16. Czym są dane złożone oraz w jakich obszarach można je znaleźć, przykłady analizy danych złożonych
17. Najważniejsze głębokie modele uczenia maszynowego
18. Metody uczenia stosowane w uczeniu głębokim
19. Metody regularyzacji w głębokim uczeniu
20. Modele Markowa
21. Redukcja wymiarów
22. Modele wykorzystujące wnioskowanie Bayesa
23. Nowoczesne metody analizy obrazów i video w technice motoryzacyjnej - obszary zastosowań, stosowane algorytmy, typowe problemy
24. Zastosowanie technik analizy audio i video w wyszukiwaniu określonych treści w przekazach radiowych i telewizyjnych - stosowane metody, przykłady zastosowań praktycznych, osiągnięty poziom skuteczności
25. Główne zadania i zastosowania obliczeniowej nauki o sieciach
26. Modele i typy sieci ich ewolucja, właściwości, wady i zalety
27. Główne miary obliczeniowej nauki o sieciach ich właściwości i przykłady zastosowania

Z przedmiotów wybieralnych w zależności od wyboru:

Moduł Analiza danych

Analiza obrazów i video

28. Algorytmy i metody wyszukiwania elementów podobnych (near-duplicate) w zbiorach obrazów

29. Cechy globalne i lokalne w analizie obrazów - techniki ekstrakcji cech, wykorzystanie w algorytmach rozpoznawania i wyszukiwania obrazów

30. Automatyczne indeksowanie obrazów - metody, zastosowania, problemy

Analiza i przetwarzanie mowy

28. Klasyczna architektura systemu rozpoznawania mowy z wykorzystaniem ukrytego modelu Markowa - zasady konstruowania

**Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L**

modelu Markowa z modelu akustycznego i językowego, algorytmy rozpoznawanie mowy z ukrytym modelem Markowa
 29. Metody budowy modeli akustycznych i językowych dla celów automatycznego rozpoznawania mowy
 30. Cechy akustyczne w rozpoznawaniu mowy - metody ekstrakcji, sposoby wykorzystania w algorytmach rozpoznawania mowy, porównanie skuteczności różnych cech w rozpoznawaniu mowy

Moduł Ekstrakcja danych behawioralnych

Personalizacja i systemy rekomendacyjne

31. Główne metody rekomendacji

32. Modelowanie i wykorzystanie zachowań użytkowników w systemach rekomendacyjnych

33. Modele personalizacji

Eksploracja danych językowych

31. Pojęcie infrastruktury technologii językowych, sposoby jej realizacji i przykłady znanych infrastruktur.

23. Metody semantyki dystrybucyjnej, obszary jej zastosowań i znane ograniczenia.

33. Systemy odpowiadania na pytania w języku naturalnym: podstawowy schemat działania systemu oraz metody jego adaptacji do różnych klas problemów.

Moduł Ekstrakcja danych złożonych

Analiza danych złożonych

34. Najważniejsze algorytmy wnioskowania relacyjnego

35. Przetwarzanie strumieniowe - możliwości i ograniczenia, algorytmy uczenia

36. Czym są dane złożone oraz w jakich obszarach można je znaleźć, przykłady analizy danych złożonych

Techniki rozmyte i ich zastosowania

34. Zbiory rozmyte typu-1 i typu-2 przedziałowe, podstawowe definicje, działania, różnice.

35. Wnioskowanie rozmyte w modelach typu Mamdani i Takagi-Sugeno, podstawowe zagadnienia, różnice, możliwości zastosowania (dla zbiorów rozmytych typu-1).

36. Zastosowanie rozmytych relacji równoważności w grupowaniu danych, definicja rozmytej relacji równoważności, podstawowa koncepcja grupowania danych przy wykorzystaniu relacji rozmytych, możliwości zastosowania.

10. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia danych kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach tematycznych

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do... (nr semestru)
1	INZ002381S	Seminarium dyplomowe	3
2	INZ003965S	Etyka nowych technologii	3
3	INZ003963W	Podstawy biz. i ochr.wł.intel.	2
4	INZ002385L	Probabilist. Uczenie Maszynowe	1
5	INZ002385W	Probabilist. Uczenie Maszynowe	1
6	INZ002386L	Indukcyjne metody anal. danych	1
7	INZ002386S	Indukcyjne metody anal. danych	1
8	INZ002386W	Indukcyjne metody anal. danych	1
9	INZ002387S	Obliczeniowa nauka o sieciach	1
10	INZ002387W	Obliczeniowa nauka o sieciach	1
11	INZ002389L	Wybrane zagad. sztucz.intelig	1
12	INZ002389W	Wybrane zagad. sztucz.intelig	1
13	INZ002391L	Głębokie model.uczenia maszyn.	2
14	INZ002391S	Głębokie model.uczenia maszyn.	2
15	INZ002391W	Głębokie model.uczenia maszyn.	2
16	INZ002392L	Przetwarzanie danych masowych	2
17	INZ002392W	Przetwarzanie danych masowych	2
18	INZ002393P	Analiza mediów społecznościow.	2
19	INZ002393W	Analiza mediów społecznościow.	2
20	INZ002394P	Analiza języka naturalnego	2
21	INZ002394W	Analiza języka naturalnego	2
22	INZ004449P	Danologia I Wprowadzenie	1
23	INZ004449W	Danologia I Wprowadzenie	1
24	INZ004450P	Danologia II Zastosowania	2
25	FZP008044W	Fizyczne podstawy współczesnej	1
26	MAT001656W	Metody planowania i anal. eksp	1
27	INZ002359P	Praca dyplomowa I	2
28	INZ002380D	Praca dyplomowa II	3



Wydruk programu nauczania PO-W08-INF-DAN- -ST-IIM-WRO-/2019L

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....
Data

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....
Data

.....
Podpis dziekana