

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: Informatyczne Systemy Automatyki Specjalność: Inteligentne Systemy Przemysłu 4.0 (IPS)	Profil: Ogólnoakademicki
Poziom studiów: drugi	Forma studiów: Stacjonarne

1 Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów:</i> 3	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 90
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i> 1035	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia:</i> Kandydaci na studia magisterskie na kierunku Informatyczne Systemy Automatyki mogą rekrutować się po uzyskaniu co najmniej tytułu inżyniera na dopuszczonych kierunkach studiów, o których mowa jest w dokumencie „Warunki i tryb rekrutacji na studia wyższe w Politechnice Wrocławskiej” na dany rok akademicki.

<p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</p> <p>Magister inżynier</p>	<p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</p> <p>Absolwent specjalności posiada zaawansowaną wiedzę oraz umiejętności potrzebne do projektowania, tworzenia i kompletowania oprogramowania oraz wdrażania nowoczesnych aplikacji i technologii informacyjnych w różnych obszarach zastosowań, w tym w inteligentnych systemach podejmowania decyzji i sterowania. W ramach specjalności student poznaje aktywnie zaawansowane zagadnienia dotyczące metod wspomagania decyzji, diagnostyki systemów technicznych, przetwarzania i rozpoznawania obrazów metodami klasycznymi i za pomocą metod głębokich sieci neuronowych oraz eksploracji danych. Przekazywane są także praktyczne umiejętności korzystania i rozwijania z rozproszonych baz danych i obliczeń równoległych, w tym super-komputerowych. Absolwenci specjalności są przygotowani do podjęcia pracy jako analitycy problemów podejmowania decyzji i sterowania, projektanci zaawansowanych systemów informatycznych, bazujących na metodach sztucznej inteligencji a także do pracy naukowo-badawczej.</p> <p>Kształcenie obejmuje narzędzia programistyczne, metody i algorytmy do zarządzania, wspomagania decyzji i sterowania w ujęciu Przemysłu 4.0 – Inteligentnych Fabryk (Smart Factories) przy użyciu: systemów i sieci komputerowych, systemów wbudowanych, mobilnych, wizyjnych, sieci neuronowych, uczenia i widzenia maszynowego oraz robotów kooperujących. Student specjalności Inteligentne Systemy Przemysłu 4.0 ma możliwość poznania wielu nowatorskich i zaawansowanych technologii i rozwiązań z obszaru IT wykorzystywanych w nowoczesnych systemach przemysłowych, w tym m.in. przemysłowy internet rzeczy, chmury obliczeniowe, cyberbezpieczeństwo oraz mikroserwisy. Absolwent jest przygotowany do pracy w charakterze informatyka odpowiedzialnego za obsługę procesów produkcyjnych oraz do pełnienia funkcji menedżerskich w firmach produkcyjnych i logistycznych.</p>
<p>1.7 Możliwość kontynuacji studiów:</p> <p>możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</p> <p>Program studiów jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.</p>

2 Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: **W (wiedza) = 13, U (umiejętności) = 15, K (kompetencje) = 4, W + U + K = 32**

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

- D1 (wiodąca) Informatyka Techniczna i Telekomunikacja 21
- D2
- D3
- D4

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

- D1 100 % 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 (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1) 56

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. 1.1)

nie dotyczy

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

Rynek pracy dla absolwentów studiów magisterskich na kierunku Informatyczne Systemy Automatyki obejmuje obszar całego kraju, Regionu Dolnośląskiego i Wrocławia. Program studiowania na tym kierunku zawiera wszystkie najważniejsze potrzeby i wymagania rynku pracy dla Informatyków, specjalizujących się w zagadnieniach optymalizacji, modelowania, sterowania i automatyzacji systemów produkcyjnych, w tym za pomocą metod sztucznej inteligencji. Profil firm, które będą korzystać z kompetencji absolwentów tego kierunku, to przede wszystkim firmy informatyczne i start-up-y, wdrażające nowoczesne systemy optymalizacji, sterowania i diagnostyki produkcji. W tym zakresie szybko rośnie znaczące zapotrzebowanie na specjalistów z tytułem magistra, posiadających umiejętności integracji systemów informatycznych i automatyki, tworzenia oprogramowania dla sterowników PLC, PAC, systemów SCADA. Znacząco zwiększa się też liczba firm, które projektują i wdrażają systemy w inteligentnych budynkach i grupowania ich w inteligentne dzelnice. W Regionie Dolnośląskim prowadzi działalność znacząca liczba małych i średnich przedsiębiorstw oraz zakładów produkcyjnych, które aspirują do wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0. O zapotrzebowaniu rynku pracy na absolwentów świadczy też umieszczenie specjalności związanych z Przemysłem 4.0 na liście dofinansowania z programu POWER UE.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹) 56,5 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	15
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	36
Łączna liczba punktów ECTS	51

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O) 10 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 60 punktów ECTS

3 Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Proces dochodzenia do uzyskania zaplanowanych efektów studiowania opiera się na wspólnej aktywności kadry i studentów, w tym

- Na etapie rekrutacji dąży się do przyjmowania osób dobrze przygotowanych na studiach I stopnia do podjęcia studiów na II stopniu.
- Pierwszy semestr daje podstawy studiowania na wszystkich specjalnościach, w tym w zakresie zaawansowanych zagadnień optymalizacji, uczenia maszynowego, platform programistycznych.
- Kursy podstawowe i kursy pomocnicze są łączone w grupy kursów, co wzmaga aktywność współpracy studentów i prowadzących.
- Elektroniczny dostęp do bibliotek oraz udostępnianiu studentom materiałów dydaktycznych pozwala na poszukiwanie nowej wiedzy i rozwiązań problemów.
- Nowoczesne laboratoria w budynku „Technopolis” ułatwiają aktywność studentów w pozyskiwaniu wiedzy i umiejętności.
- Proces osiągania efektów uczenia się - wiedzy i umiejętności - podlega ciągłej weryfikacji na kursach pomocniczych, seminariach, kolokwiach, egzaminach (w tym na egzaminie dyplomowym).

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. 5 pkt. ECTS):

liczba punktów ECTS: 5

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	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W08W04-SM0001S	Komunikacja społeczna					1	K2ISA_U15 K2ISA_K01	15	60	2		1	T	Z	O		P (1)	KO
2	W08W04-SM0002G	Przedsiębiorczość (GK)	1				1	K2ISA_W13 K2ISA_K02	30	90	3		1,5	T	Z(W)	O		P (1)	KO
Razem			1	0	0	0	2		45	150	5	0	2,5					P(2)	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Całkowita liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	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					
1	0	0	0	2	45	150	5	0	2,5

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 wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

⁶Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów 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 liczba punktów ECTS: 1

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	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W13ISA-SM0001W	Matematyka	1					K2ISA_W01	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
Razem			1	0	0	0	0		15	30	1	0	0,5					P(0)	

4.1.2.2. Blok Fizyka liczba punktów ECTS: 1

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	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	W11ISA-SM0001W	Fizyka	1					K2ISA_W01	15	30	1		0,5	T	Z	O			PD
Razem			1	0	0	0	0		15	30	1	0	0,5					P(0)	

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Całkowita liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	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					
2	0	0	0	0	30	60	2	0	1

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 wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

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

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

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

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1. Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

liczba punktów ECTS: 23

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	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
			1	W04ISA-SM0001G	Wieloetapowe procesy decyzyjne (GK)	2	1		1			K2ISA.W11 K2ISA.U10	60			150	5	5	3
2	W04ISA-SM0002G	Identyfikacja i modelowanie statystyczne (GK)	2			2		K2ISA.W10 K2ISA.U08	60	150	5	5	3	T/Z	Z(W)		DN	P (3)	K
3	W04ISA-SM0003G	Algorytmy Optymalizacji (GK)	2			1		K2ISA.W09 K2ISA.U07	45	150	5	5	3	T/Z	E(W)		DN	P (3)	K
4	W04ISA-SM0004G	Algorytmy uczenia maszynowego (GK)	2			1		K2ISA.W06 K2ISA.U05	45	120	4	4	3	T/Z	Z(W)		DN	P (3)	K
5	W04ISA-SM0005G	Specjalistyczne platformy programistyczne (GK)	1		1			K2ISA.W02 K2ISA.U01	30	120	4	4	4	T/Z	Z(W)		DN	P (2)	K
Razem			9	1	2	4	0		240	690	23	23	16					P(13)	

Razem (dla bloków kierunkowych):

Całkowita liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	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					
9	1	2	4	0	240	690	23	23	16

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 wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

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

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1. Blok Języki obce liczba punktów ECTS: 3

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	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	SJO-SM0001	Język obcy I		1					15	30	1		0,5	T	Z	O		P (1)	KO
2	SJO-SM0002	Język obcy II		3					45	60	2		1,5	T	Z	O		P (1)	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	90	3	0	2					P(2)	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Całkowita liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	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					
0	4	0	0	0	60	90	3	0	2

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 wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

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

4.2.2 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1. Blok Przedmioty specjalnościowe

liczba punktów ECTS: 42

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	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
			1	W04ISA-SM0401G	Badania operacyjne i optymalizacja dyskretna (GK)	2			2			K2ISA.W09 K2ISA.U07	60			150	5	5	3
2	W04ISA-SM0402G	Sieci neuronowe i systemy rozmyte (GK)	2			1		K2ISA.W07 K2ISA.U06	45	120	4	4	4	T/Z	E(W)		DN		S
3	W04ISA-SM0403G	Algorytmy sztucznej inteligencji w Przemśle 4.0 (GK)	2			2		K2ISA.W03 K2ISA.U02 K2ISA.K03	60	150	5	5	3	T/Z	Z(W)		DN	P (3)	S
4	W04ISA-SM0404G	Big data (GK)	2			2		K2ISA.W05 K2ISA.U04	60	150	5	5	3	T/Z	Z(W)		DN	P (3)	S
5	W04ISA-SM0405G	Obliczenia wysokiej wydajności (GK)	2			2		K2ISA.W04 K2ISA.U03	60	150	5	5	3	T/Z	Z(W)		DN	P (3)	S
6	W04ISA-SM0406P	Projekt przejściowy				3		K2ISA.U11 K2ISA.K04	45	120	4		2	T	Z			P (3)	S
7	W04ISA-SM0411S	Seminarium specjalnościowe					2	K2ISA.W12	30	60	2		1	T	Z			P (2)	S
8	W04ISA-SM0407G	Widzenie maszynowe (GK)	2			2		K2ISA.W08 K2ISA.W09 K2ISA.U09	60	150	5	5	4	T/Z	Z(W)		DN	P (2)	S
9	W04ISA-SM0408W	Obliczenia ewolucyjne	1					K2ISA.W07 K2ISA.U06	15	30	1	1	1	T/Z	Z		DN		S
10	W04ISA-SM0409G	Przemysłowy Internet Rzeczy (GK)	2			1		K2ISA.W03 K2ISA.U02 K2ISA.K03	45	90	3	3	2	T/Z	Z(W)		DN	P (2)	S
11	W04ISA-SM0412S	Seminarium dyplomowe					2	K2ISA.U12	30	90	3		2	T	Z			P (3)	S
Razem			15	0	2	13	4		510	1260	42	33	28					P(24)	

Razem dla bloków specjalnościowych:

Całkowita liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	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					
15	0	2	13	4	510	1260	42	33	28

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 wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

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

4.3 Blok praktyk

nie dotyczy

4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej : magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	15 P(10)	W04ISA-SM0010D
Charakter pracy dyplomowej : naukowo-badawczy		
Liczba punktów ECTS BU ¹	7	
Liczba punktów ECTS DN ⁵	0	

5 Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	zaliczenie ustne lub pisemne, kolokwium zaliczeniowe, kolokwium (test wyboru), egzamin, egzamin pisemny, odpowiedzi ustne, kartkówka, aktywność na wykładach, ocena z końcowego pisemnego sprawdzianu egzaminacyjnego, test
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, średnia ocen z prac kontrolnych, średnia ocen z prac domowych, ocena z pracy na zajęciach, ocena z testu końcowego
laboratorium	obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena jakości raportu pisemnego z laboratorium, ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, testy na platformie e-learningowej, odpowiedź ustna
projekt	analiza realizacji zadania projektowego, dokumentacja pisemna projektu, prezentacje założeń i rozwiązania końcowego, przedstawienie wyników realizacji projektu wraz z ich dyskusją i wnioskami, ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych, ocena wykonanych zadań projektowych, ocena raportu pisemnego z projektu, ocena prezentacji kolejnych etapów realizacji projektu, przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, kreatywna postawa, ocena jakości wykonanej dokumentacji, ocena elementów składowych projektu oraz jego formy końcowej, odpowiedź ustna
seminarium	prezentacja seminaryjna, aktywność – udział w dyskusji, ocena przygotowania prezentacji, udział w dyskusjach problemowych, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji multimedialnych, ocena prezentacji, aktywność w dyskusji, przestrzeganie harmonogramu, ocena prezentacji podsumowujących oraz opracowania pisemnego, dyskusja
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6 Zakres egzaminu dyplomowego

Zagadnienia specjalnościowe

1. Metody, techniki i algorytmy optymalizacji ciągłej i dyskretnej.
2. Algorytmy uczenia maszynowego
3. Projektowanie i tworzenie rozwiązań w środowiskach chmurowych: cechy i architektury.
4. Zasada optymalności Bellmana i jej zastosowania.
5. Zadania, metody i algorytmy optymalizacji dyskretnej.
6. Sieci neuronowe i systemy rozmyte
7. Zastosowania metod sztucznej inteligencji w Przemysle 4.0
8. Metody przetwarzania i analizowania dużych zbiorów danych
9. Obliczenia wysokiej wydajności. Modele, techniki i narzędzia.
10. Widzenie i uczenie maszynowe. Klasyfikacja, algorytmy, zastosowania.
11. Algorytmy ewolucyjne w zadaniach optymalizacji globalnej.
12. Podstawowe pojęcia, modele, protokoły komunikacyjne i zastosowania Internetu Rzeczy w przemyśle.

Zagadnienia kierunkowe

1. Sformułować problem sterowania optymalnego z kwadratowym wskaźnikiem jakości i scharakteryzować jego rozwiązanie.
2. Omówić ideę i zastosowania programowania dynamicznego
3. Omówić metody nieparametrycznej estymacji gęstości rozkładów
4. Metody populacyjne w optymalizacji
5. Zastosowania optymalizacji globalnej
6. Algorytmy uczenia maszynowego w klasyfikacji
7. Omówić algorytmy klasteryzacji i ich zastosowania
8. Zastosowania specjalistycznych platform programistycznych

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

Brak wymagań

8 Plan studiów (załącznik nr 3.)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....
Data

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

.....
Data

.....
Podpis Dziekana