

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów: Informatyczne Systemy Automatyki Specjalność: Zastosowania Inżynierii Komputerowej (IZI)	Profil: Ogólnoakademicki
Poziom studiów: I-szy	Forma studów: Stacjonarne

1 Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów:</i> 7	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 210
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i> 2490	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia:</i> REKRUTACJA Kandydaci na studia inżynierskie na kierunku Informatyczne Systemy Automatyki mogą rekrutować się po uzyskaniu świadectwa dojrzałości, na warunkach określonych w dokumencie "Warunki, tryb oraz termin rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na studia na Politechnice Wrocławskiej" na dany rok akademicki

1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:

Inżynier
kwalifikacje I stopnia

1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia

Na kierunku kształceni są informatycy, którzy – oprócz wiedzy podstawowej – specjalizują się w zakresie użytkowania, projektowania i programowania cyfrowych systemów automatyki, sieci i telematyki przemysłowej, systemów optymalizacji i sterowania, z wykorzystaniem sterowników mikroprocesorowych, sieci neuronowych (w tym sieci głębokich) oraz metod przetwarzania i rozpoznawania obrazów. Studia obejmują szeroki zakres technologii informacyjnych w automatyce, od systemów pozyskiwania informacji, przetwarzania ich w decyzje aż po przechowywanie informacji w specjalizowanych bazach danych i obrazów. Zastosowania tej wiedzy obejmują: informatyzację, automatyzację i cyber-bezpieczeństwo procesów technologicznych oraz monitorowania jakości produkcji, projektowanie warstwy inteligentnej budynków, modelowanie i optymalizację złożonych systemów produkcyjnych, transportowych oraz wymianę informacji przez sieci.

ABSOLWENT POTRAFI

- Stosować technologie informacyjne do: akwizycji danych i obrazów, sterowania procesami technologicznymi w oparciu o programowanie sterowników, stacji operatorskich i wymianą informacji poprzez sieć przemysłową.
- Tworzyć, implementować i testować programy w C, C++ oraz tworzyć systemy baz danych, w tym bazy pomiarów i obrazów.
- Opracować warstwę informatyczną systemu automatyki przemysłowej i budynkowej, z wykorzystaniem mikrokontrolerów i sieci komputerowych.
- Korzystać ze struktur danych, algorytmów i metod optymalizacji procesów produkcyjnych oraz sieci transportowych z zastosowaniami do zadań przemysłu 4.0.

Zasadniczą intencją przy określeniu katalogu kursów na specjalności IZI jest wykształcenie specjalisty łączącego w sobie dwa rodzaje kompetencji: (1) wysokiego poziomu umiejętności programistycznych w zakresie większości wiodących obecnie narzędzi (C#/C++, Python, Java, Oracle/SQL, Matlab, technika mikroprocesorowa, układy FPGA), (2) znajomości metod matematyki i STATYSTYKI stosowanej, pozwalających na analizę danych i budowę modeli, umożliwiających symulację i informatyzację rzeczywistych procesów. Uniwersalny/interdyscyplinarny charakter wiedzy (2) w połączeniu z praktycznymi umiejętnościami (1) daje absolwentowi wyjątkowo szerokie możliwości i swobodę na rynku pracy. W rezultacie, student specjalności IZI zdobywa OGÓLNĄ wiedzę i umiejętności informatyczne w TYM W zakresie automatyki obejmujące: uczenie i widzenie maszynowe oraz przetwarzanie informacji, modelowanie, identyfikację i symulację systemów PRZEMYSŁOWYCH ORAZ INFORMATYCZNYCH, sterowanie i adaptacyjne podejmowanie decyzji. Absolwent - poznając na I stopniu podstawowe pojęcia i algorytmy z tych dziedzin i pogłębiając je na stopniu II o podstawy teoretyczne i zagadnienia zaawansowane, przygotowany jest do pracy w przemyśle, W FIRMACH INFORMATYCZNYCH, W TYM TYPU START-UP, prowadzenia własnej działalności, a także w UCZESTNICZENIA W zespołach naukowych i badawczo-wdrożeniowych.

<p>1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i></p> <p>studia II stopnia, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i></p> <p>Program studiów jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej w 2011 roku. Związki te są uwidocznione 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) = 24, U (umiejętności) = 28, K (kompetencje) = 5, W + U + K = 57

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

nie dotyczy

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

nie dotyczy

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) 107

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, w tym zwłaszcza dla informatyków specjalizujących się w oprogramowaniu systemów automatyki i przemysłu 4.0. Profil firm, które będą korzystać z kompetencji absolwentów tego kierunku, to przede wszystkim firmy integratorskie, usługowe i produkcyjne. W tym zakresie jest i będzie znaczące zapotrzebowanie na specjalistów z tytułem inżyniera, posiadających umiejętności informatyczne w tym integracji urządzeń i systemów automatyki, tworzenia oprogramowania dla sterowników PLC, PAC, systemów SCADA, projektowania i tworzenia oprogramowania, baz danych i lokalnych oraz przemysłowych sieci komputerowych oraz lokalnego i zdalnego serwisu. Znacząco zwiększa się też liczba firm, które projektują i wdrażają domy inteligentne. W Regionie Dolnośląskim prowadzi działalność znacząca oddziałów międzynarodowych koncernów informatycznych i informatyczno-telekomunikacyjnych, w których absolwenci będą mogli znaleźć zatrudnienie zgodne z profilem studiów. Rośnie też liczba firm zainteresowanych wdrażaniem technologii informatycznych Przemysłu 4.0.

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) 143 ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	34
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	34

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	59
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	40
Łączna liczba punktów ECTS	99

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) 45 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 64 punktów ECTS

3 Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Proces dochodzenia do uzyskania zaplanowanych efektów uczenia się bazuje na wieloletnim doświadczeniu dydaktycznym i składa się z następujących elementów:

- W czasie pierwszego roku studiowanie koncentruje się na przedmiotach podstawowych dla informatyki (matematyka dyskretna) i rozumienia systemów sterowania (analiza i algebra). Uzyskane efekty studiowania dają podstawy do rozwoju własnych zainteresowań.
- Znaczna część dydaktyki to zajęcia o charakterze projektowym i laboratoryjnym, co sprzyja aktywnemu studiowaniu.
- Studiowaniu sprzyja system Proxy dostępu do e-zasobów bibliotek PWr. dzięki finansowaniu z UE poszerzył się dostęp studentów do aktualnych materiałów dydaktycznych
- Laboratoria wyposażone w nowoczesny sprzęt i prace projektowe skłaniają studentów do aktywnego nabywania wiedzy i umiejętności.
- Oprócz klasycznych metod weryfikacji wiedzy (kolokwia, egzaminy, egzamin dyplomowy), bezpośredni kontakt prowadzących zajęcia aktywne i seminaria ze studentami, pozwala nie tylko na weryfikacje umiejętności, ale także stwarza okazje do stymulacji indywidualnego rozwoju i dzielenia się wiedzą w grupie.

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. 6 pkt. ECTS): liczba punktów ECTS: 6

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	PREW00002	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1ISA_W24	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001	Etyka inżynierska	1					K1ISA_W24	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001	Filozofia	2					K1ISA_W24	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	ZMZ000388	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1ISA_W24	30	60	2		1	T	Z	O			KO
Razem			6	0	0	0	0		90	180	6	0	3						P(0)

4.1.1.2. Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS): liczba punktów ECTS: 2

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	ETEW00007	Technologie informacyjne (GK)	1		1			K1ISA_W18 K1ISA_U18	30	60	2		2	T	Z(W)			P (1)	KO
Razem			1	0	1	0	0		30	60	2	0	2					P(1)	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Całkowita 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 ¹
w	ć	l	p	s					
7	0	1	0	0	120	240	8	0	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: 27

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	MAEW00210	Algebra liniowa z geometrią analityczną (GK)	2	2				K1ISA_W01 K1ISA_U01	60	180	6		4,5	T	E(W)	O		P (2)	PD
2	MAEW00110	Analiza matematyczna 1 (GK)	2	2				K1ISA_W01 K1ISA_U01	60	300	10		7	T	E(W)	O		P (3)	PD
3	MAEW00300	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1ISA_W02	15	90	3		2	T	Z	O			PD
4	MAEW00400	Matematyka dyskretna (GK)	2	2				K1ISA_W03 K1ISA_U03	60	150	5		4	T	Z(W)	O		P (2)	PD
5	MAEW00111	Matematyka 2 (GK)	1	1				K1ISA_W01 K1ISA_U01	30	90	3		3	T	E(W)	O		P (2)	PD
Razem			8	7	0	0	0		225	810	27	0	20,5					P(9)	

4.1.2.2. Blok Fizyka liczba punktów ECTS: 7

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	FZP004002	Fizyka 3.3	1					K1ISA_W04	15	30	1		1	T	Z	O			PD
2	FZP004002	Fizyka 3.3			1			K1ISA_U04	15	30	1		1	T	Z	O		P (1)	PD
3	FZP004001	Fizyka 1.1A (GK)	2	1				K1ISA_W04 K1ISA_U04	45	150	5		5	T	E(W)	O		P (2)	PD
Razem			3	1	1	0	0		75	210	7	0	7					P(3)	

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 ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
11	8	1	0	0	300	1020	34	0	27,5

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

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1. Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

liczba punktów ECTS: 104

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	ETE_x1	Miernictwo Inf I	2					K1ISA_W05	30	120	4		1	T	Z				K
2	INEW17001	Podstawy programowania (GK)	2	1	1			K1ISA_W06 K1ISA_U06	60	120	4	4	3	T	Z(W)		DN	P (3)	K
3	ETE_x2	Miernictwo Inf II			1			K1ISA_U05	15	60	2		0,5	T	Z			P (2)	K
4	AREW0002	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1ISA_W05	30	90	3	3	1	T	Z		DN		K
5	ISAK00001	Podstawy telekomunikacji	2					K1ISA_W05	30	60	2		1	T	Z				K
6	ISAK00002	Paradygmaty programowania obiektowego (GK)	2		1			K1ISA_W11 K1ISA_U11	45	150	5		3	T	Z(W)			P (2)	K
7	ISAK00003	Teoria systemów (GK)	1	1				K1ISA_W05 K1ISA_U05	30	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (2)	K
8	ISAK00004	Informatyczne zastosowania statystyki (GK)	2	1				K1ISA_W02 K1ISA_U02	45	150	5		4	T	Z(W)			P (2)	K
9	ISAK00005	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i robotyki	2					K1ISA_W13	30	90	3	3	1	T	Z		DN		K
10	ISAK00006	Wstęp do architektury komputerów (GK)	1	2				K1ISA_W08 K1ISA_U08	45	120	4	4	4	T	Z(W)		DN	P (2)	K
11	ISAK00007	Systemy operacyjne (GK)	2		1			K1ISA_W09 K1ISA_U09	45	120	4	4	3	T	Z(W)		DN	P (2)	K
12	ISAK00008	Elementy elektroniki i elektrotechniki (GK)	2		2			K1ISA_W05 K1ISA_U05	60	150	5		4	T	Z(W)			P (2)	K
13	ISAK00009	Sygnały i obrazy cyfrowe (GK)	2		1			K1ISA_W21 K1ISA_U21	45	120	4	4	3	T	E(W)		DN	P (2)	K
14	ISAK00010	Modelowanie i symulacja (GK)	2		1			K1ISA_W17 K1ISA_U17	45	120	4	4	3	T	Z(W)		DN	P (2)	K
15	ISAK00011	Sieci komputerowe (GK)	2		2			K1ISA_W10 K1ISA_U10	60	120	4	4	3	T	E(W)		DN	P (2)	K
16	ISAK00012	Struktury danych (GK)	2			1		K1ISA_W06 K1ISA_U06	45	150	5	5	3	T	Z(W)		DN	P (2)	K
17	ISAK00013	Projektowanie i analiza algorytmów (GK)	2			2		K1ISA_W07 K1ISA_U07	60	150	5	5	3	T	E(W)		DN	P (2)	K
18	ISAK00014	Technika regulacji (GK)	2			2		K1ISA_W22 K1ISA_U20	60	120	4	4	2	T	E(W)		DN	P (2)	K
19	ISAK00015	Technika cyfrowa i mikroprocesorowa (GK)	2		2			K1ISA_W16 K1ISA_U16	60	150	5		4	T	Z(W)			P (2)	K
20	ISAK00016	Wprowadzenie do optymalizacji	2					K1ISA_W19	30	60	2	2	1	T	Z		DN		K
21	ISAK00017	Systemy wbudowane (GK)	1		1			K1ISA_W16 K1ISA_U10	30	90	3	3	3	T	Z(W)		DN	P (2)	K
22	ISAK00018	Urządzenia wejścia i wyjścia (GK)	2		1			K1ISA_W17 K1ISA_U17	45	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (2)	K
23	ISAK00019	Sterowniki programowalne i regulatory (GK)	2		2			K1ISA_W17 K1ISA_U17	60	90	3	3	3	T	E(W)		DN	P (2)	K
24	ISAK00020	Podstawy sieci neuronowych (GK)	2			2		K1ISA_W13 K1ISA_U13	60	120	4	4	2	T	Z(W)		DN	P (3)	K

25	ISAK00021	Grafika komputerowa i GUI (GK)	1			1		K1ISA_W12 K1ISA_U12	30	60	2	2	2	T	Z(W)		DN	P (1)	K
26	ISAK00023	Informatyczne sieci przemysłowe (GK)	2		1			K1ISA_W20 K1ISA_U19	45	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (1)	K
27	ISAK00024	Bazy danych (GK)	2			1		K1ISA_W14 K1ISA_U14	45	120	4	4	2	T	Z(W)		DN	P (2)	K
28	ISAK00025	Metody numeryczne (GK)	2	1				K1ISA_W07 K1ISA_U07	45	90	3	3	3	T	E(W)		DN	P (1)	K
29	ISAK00026	Praktyka programowania (GK)	1		1			K1ISA_W15 K1ISA_U15	30	60	2		2	T	Z(W)			P (1)	K
Razem			51	6	18	9	0		1260	3120	104	74	70,5					P(46)	

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					
51	6	18	9	0	1260	3120	104	74	70,5

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

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1. Blok Języki obce (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	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy B2.2/C1.2		4				K1ISA_U27	60	60	2		1	T	Z	O		P (1)	KO
2		Język obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				K1ISA_U27	60	90	3		2	T	Z	O		P (1)	KO
Razem			0	8	0	0	0		120	150	5	0	3					P(2)	

4.2.1.2. Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS): liczba punktów ECTS: 0

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		Zajęcia sportowe		2				K1ISA_K05	30					T	Z	O			KO
2		Zajęcia sportowe		2				K1ISA_K05	30					T	Z	O			KO
Razem			0	4	0	0	0		60	0	0	0	0					P(0)	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Całkowita 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 ¹
w	ć	l	p	s					
0	12	0	0	0	180	150	5	0	3

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 kierunkowych

4.2.3.1. Blok Przedmioty wybieralne - grupa A (min. 6 pkt ECTS): liczba punktów ECTS: 6

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-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
			1	ISAK00027	Sterowanie adaptacyjne (GK)	2				1			45			180	6	6	4
2	ISAK00028	Sterowanie wielopoziomowe (GK)	2			1			45	180	6	6	4	T	Z(W)		DN	P (2)	K
Razem			2	0	0	1	0		45	180	6	6	4					P(2)	

4.2.3.1. Blok Przedmioty wybieralne - grupa B (min. 6 pkt ECTS): liczba punktów ECTS: 6

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-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
			1	ISAK00029	Optymalizacja procesów dyskretnych (GK)	2			2				60			180	6	6	5
2	ISAK00030	Komputerowo Zintegrowane Wytwarzanie (GK)	2		2				60	180	6	6	5	T	E(W)		DN	P (2)	K
Razem			2	0	2	0	0		60	180	6	6	5					P(2)	

Razem dla bloków kierunkowych:

Całkowita 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	ć	l	p	s					
4	0	2	1	0	105	360	12	12	9

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

4.2.3 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1. Blok Przedmioty specjalnościowe (min. 29 pkt ECTS):

liczba punktów ECTS: 29

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	ISAS00301	Systemy cyber-fizyczne (GK)	2		2			K1ISA_W23 K1ISA_U23	60	120	4	4	3	T	E(W)		DN	P (2)	S
2	ISAS00302	Elementy IoT (GK)	1		1			K1ISA_W23 K1ISA_U23	30	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (2)	S
3	ISAS00303	Hurtownie danych (GK)	1			2		K1ISA_W23 K1ISA_U23	45	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (2)	S
4	ISAS00304	Programowanie równoległe i rozproszone (GK)	2		2			K1ISA_W23 K1ISA_U23	60	120	4	4	3	T	Z(W)		DN	P (3)	S
5	ISAS00305	Projekt zespołowy				4		K1ISA_U24	60	150	5		3	T	Z			P (5)	S
6	ISAS00306	Systemy cyber-fizyczne z uczeniem				2		K1ISA_U23	30	90	3	3	1	T	Z		DN	P (2)	S
7	ISAS00307	Projektowanie komputerowych systemów sterowania (GK)	2		2			K1ISA_W23 K1ISA_U23	60	120	4	4	2	T	Z(W)		DN	P (2)	S
8	ISAS00308	Seminarium dyplomowe					2	K1ISA_U25	30	90	3		1	T	Z			P (2)	S
Razem			8	0	7	8	2		375	870	29	21	17					P(20)	

Razem dla bloków specjalnościowych:

Całkowita 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	ć	l	p	s					
8	0	7	8	2	375	870	29	21	17

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

(Uchwała nr 168/35/2016-2020 Rady Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej z dnia 19 czerwca 2019 r.)

Nazwa praktyki : zawodowa			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6 P(6)	6	zaliczenie na ocenę	ISAP00001Q
Czas trwania praktyki	Cel praktyki		
160 h	Uzyskanie efektu KIISA_U28		

4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej : inżynierska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	12 P(8)	ISAS00309
Charakter pracy dyplomowej : projekt lub program komputerowy		
Liczba punktów ECTS BU ¹	5	
Liczba punktów ECTS DN ⁵	0	

5 Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin, kolokwium pisemne, test egzaminacyjny i egzamin ustny, egzamin pisemny, kolokwium zaliczeniowe, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka, kolokwium (test wyboru i pytania otwarte), ocena z pisemnego sprawdzianu egzaminacyjnego, test podsumowujący zdobytą wiedzę, kolokwium w formie e-sprawdzianu
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiumów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kontrola wykonania zadań laboratoryjnych, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych, kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, testy na platformie e-learningowej, obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania, analiza działania wykonanych programów, oceny wykonywanych ćwiczeń, ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania, ocena kodu programu, egzamin, sprawozdanie, dyskusja

projekt	raport z realizacji i prezentacja projektu, wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, ocena realizacji i dokumentacji aplikacji wykorzystującej system zarządzania bazą danych, wykonany (napisany) projekt, oceny postępów pracy nad projektem, ocena końcowa projektu i dokumentacji, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej, ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat z zakresu systemów zarządzania bazami danych, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, prezentacja, dyskusja, ocena przygotowania prezentacji i włoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6 Zakres egzaminu dyplomowego

Zagadnienia specjalnościowe

1. Opisy i modele systemów cyber-fizycznych
2. IoT - protokoły i standardy wymiany danych
3. Bezpieczeństwo hurtowni danych
4. Techniki programowania równoległego i rozproszonego
5. Zastosowania systemów cyber-fizycznych
6. Mapowanie obiektowo-relacyjne
7. Inteligentne budynki - czujniki i przetworniki
8. Metody obliczeniowe w sterowaniu obiektami rzeczywistymi
9. Programowanie aplikacji i usług internetowych
10. Algorytmy szyfrowania informacji

Zagadnienia kierunkowe

1. Opisy obiektów dynamicznych, sterowanie adaptacyjne i wielopoziomowe
2. Zaawansowane struktury danych i algorytmy ich obsługi
3. Algorytmy optymalizacji i ich zastosowania
4. Zastosowanie sztucznej inteligencji i metod uczenia maszynowego w robotach inteligentnych
5. Metody numeryczne w obliczeniach inżynierskich
6. Cyfrowe przetwarzanie obrazów i sygnałów
7. Architektura mikrokontrolerów
8. Systemy operacyjne – przegląd, struktury i zadania
9. Zasady projektowania algorytmów
10. Sieci komputerowe – przegląd, struktury i zastosowania

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

Lp.	Kod kursu	Nazwa kursu	Termin zaliczenia do... (numer semestru)
1		Język obcy – A1/A2/B1/B2.1/C1.1	6
2		Język obcy – B2.2/C1.2	6
3		Zajęcia sportowe	6
4	AREP001Q	Praktyka zawodowa	6

8 Plan studiów (załącznik nr 3.)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....
Data

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

.....
Data

.....
Podpis Dziekana