

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

<b>Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka</b>  Specjalność: Robotyka (ARR)	<b>Profil: Ogólnoakademicki</b>
<b>Poziom studiów: I-szy</b>	<b>Forma studów: Stacjonarne</b>

### 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>  <b>REKRUTACJA</b>  Kandydaci na studia inżynierskie na kierunku Automatyka i Robotyka 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

<p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</p> <p><b>Inżynier</b> kwalifikacje I stopnia</p>	<p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia</p> <p>Absolwent jest przygotowany do rozwiązywania złożonych problemów z dziedziny szeroko pojętej automatyzacji i robotyki. Uzyskuje gruntowną wiedzę potrzebną do analizy układów automatyki, sterowania mikroprocesorowego urządzeń przemysłowych oraz sterowania i oprogramowania robotów. Studia przygotowują do pracy konstruktorskiej, projektowej i badawczej w zakresie zastosowania tych systemów do sterowania procesów przemysłowych, akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych, kreowania inteligentnych zachowań urządzeń, zarządzania procesami produkcji oraz automatyzacji i robotyzacji. Uniwersalne przygotowanie absolwentów kierunku, obejmujące automatykę, robotykę i informatykę, stanowi ich wielki atut na rynku pracy.</p> <p>Kształcenie specjalistyczne na specjalności Robotyka (ARR) obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektowanie, konstrukcję i eksploatację urządzeń zdolnych do samodzielnego działania w zmieniającym się otoczeniu (roboty autonomiczne, inteligentne),</li> <li>• programowanie numeryczne i symboliczne, metody sztucznej inteligencji i inteligencji obliczeniowej w robotyce, cyfrowe przetwarzanie sygnałów, mikrokontrolery, lokalne sieci komputerowe, rozproszone układy przetwarzania danych i sterowania.</li> <li>• układy sterowania robotów manipulacyjnych i mobilnych oraz innych inteligentnych obiektów automatyki,</li> <li>• algorytmy sterowania oraz mikrokomputerowe sterowniki robotów, układy sensoryczne, przetwarzanie obrazów i sygnałów, systemy autonomiczne, robotyzację, eksploatację robotów i wdrażanie robotyki</li> </ul>
<p>1.7 Możliwość kontynuacji studiów:</p> <p>studia II stopnia, studia podyplomowe</p>	<p>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni mi strategia jej rozwoju:</p> <p>Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału Elektroniki przyjętym przez Radę Wydziału w dniu 22.02.2012. Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej w 2011 roku. 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) = 18, U (umiejętności) = 22, K (kompetencje) = 6, W + U

+ K = 46

**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) 114**

**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 inżynierskich na kierunku Automatyka i Robotyka obejmuje obszar całego kraju, Regionu Dolnośląskiego i Wrocławia. Program studiowania na tym kierunku zawiera wszystkie najważniejsze potrzeby i wymagania rynku pracy dla automatyków, robotyków i specjalizowanych informatyków. 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 integracji urządzeń i systemów automatyki, tworzenia oprogramowania dla sterowników PLC, PAC, systemów SCADA oraz systemów robotycznych, przeprowadzania uruchamiania i rozruchu systemów sterowania, lokalnego i zdalnego serwisu, nadzór nad pracującymi systemami sterowania produkcją. Również umiejętność projektowania szeroko rozumianych układów sterowania, systemów telemetrycznych i pomiarowych będzie na rynku pracy przyjęta bardzo pozytywnie. Znacząco zwiększa się też ilość firm, które automatyzują budynki i domy inteligentne, a następnie te obiekty wymagają stałej opieki konserwatorskiej inżynierów automatyków. W Regionie Dolnośląskim prowadzi działalność znacząca ilość małych i średnich przedsiębiorstw oraz zakładów produkcyjnych, w których umiejętności inżynierskie znajdują i znajdują uznanie w okresie wielu następnych lat. O zapotrzebowaniu rynku pracy na absolwentów świadczy też umieszczenie automatyki i robotyki na liście kierunków zamawianych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

**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 BU<sup>1</sup>) 146,5 ECTS**

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	35
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	35

**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	66
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	39
Łączna liczba punktów ECTS	105

**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) 46 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 jest wieloetapowy i wieloaspektowy:

- Na etapie rekrutacji dąży się do przyjmowania tylko studentów z wysokim współczynnikiem rekrutacyjnym, tzn. dobrze przygotowanych w szkołach średnich do podjęcia studiów wyższych.
- W czasie pierwszego roku studiów program nauczania przewiduje zdobycie rzetelnej wiedzy podstawowej (matematyka, fizyka, informatyka), co ułatwi osiągnięcie efektów nauczania w kolejnych latach.
- Kursy podstawowe i kursy pomocnicze są łączone w grupy kursów (ćwiczenia rachunkowe, laboratoryjne, projektowe), które pozwalają zweryfikować wiedzę studentów w zastosowaniach praktycznych.
- Dzięki dobremu wyposażeniu bibliotek oraz udostępnianiu studentom materiałów dydaktycznych przez prowadzących , istnieje możliwość wcześniejszego i systematycznego przygotowywania się do zajęć dydaktycznych.
- Wysoki poziom techniczny wyposażenia sal wykładowych oraz laboratoriów, ułatwia przyswajanie przez studentów wiedzy i umiejętności.
- Proces osiągania efektów uczenia się podlega ciągłej weryfikacji pozyskanej wiedzy i umiejętności 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. 6 pkt. ECTS): liczba punktów ECTS: 6

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			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	PREW00002	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1AIR.W13 K1AIR.K03	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
2	PSEW00001	Etyka inżynierska	1					K1AIR.W13 K1AIR.K02	15	30	1		0,5	T	Z	O			KO
3	FLEW12001	Filozofia	2					K1AIR.W13 K1AIR.K01	30	60	2		1	T	Z	O			KO
4	ZMZ0340	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1AIR.W13 K1AIR.K04	30	60	2		1	T	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>						<b>P(0)</b>

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

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			Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	ETEW00007	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1		1			K1AIR.W03 K1AIR.U03	30	60	2		2	T	Z(W)			P (1)	KO
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>					<b>P(1)</b>	

### 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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup>KO - 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: 26

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 <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	MAT001638	Algebra liniowa z geometrią analityczną <b>(GK)</b>	2	2				K1AIR.W01 K1AIR.U01	60	180	6		4,5	T	E(W)	O		P (2)	PD
2	MAT001637	Analiza matematyczna 1 <b>(GK)</b>	2	2				K1AIR.W01 K1AIR.U01	60	300	10		7	T	E(W)	O		P (3)	PD
3	MAT001639	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1AIR.W01	15	60	2		2	T	Z	O			PD
4	MAT001438	Matematyka <b>(GK)</b>	1	2				K1AIR.W01 K1AIR.U01	45	90	3		3	T	Z(W)	O			PD
5	MAT001428	Analiza matematyczna 2.3A <b>(GK)</b>	1	1				K1AIR.W01 K1AIR.U01	30	150	5		4	T	E(W)	O		P (2)	PD
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>210</b>	<b>780</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>20,5</b>					<b>P(7)</b>	

##### 4.1.2.2. Blok Fizyka liczba punktów ECTS: 9

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 <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	FZP004002	Fizyka 3.3	1					K1AIR.W02	15	30	1		1	T	Z	O			PD
2	FZP004002	Fizyka 3.3			1			K1AIR.U02	15	30	1		1	T	Z	O		P (1)	PD
3	FZP004001	Fizyka 1.1A <b>(GK)</b>	2	1				K1AIR.W02 K1AIR.U02	45	150	5		5	T	E(W)	O		P (2)	PD
4	FZP002079	Fizyka 3.1			1			K1AIR.U02	15	60	2		2	T	Z	O		P (2)	PD
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>90</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>					<b>P(5)</b>	

#### 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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>1050</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>29,5</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup>KO - 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: 103

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 <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólnouczel-niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	ETEW00001	Miernictwo 1	2					K1AIR.W07	30	120	4	4	1	T	Z		DN		K
2	INEW00001	Podstawy programowania <b>(GK)</b>	2	1	1			K1AIR.W03 K1AIR.U03	60	120	4		3	T	Z(W)			P (3)	K
3	AREW00002	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1AIR.W05 K1AIR.W06	30	60	2	2	2	T	Z		DN		K
4	ETEW00002	Miernictwo 2			1			K1AIR.U07	15	60	2	2	0,5	T	Z		DN	P (2)	K
5	ETEW00008	Teoria systemów <b>(GK)</b>	1	1				K1AIR.W12 K1AIR.U05 K1AIR.U12	30	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (2)	K
6	INEW00010	Programowanie obiektowe <b>(GK)</b>	2		2			K1AIR.W03 K1AIR.U03	60	180	6		4	T	Z(W)			P (2)	K
7	AREK17002	Mechanika analityczna <b>(GK)</b>	2	1				K1AIR.W08 K1AIR.U08	45	120	4	4	2	T	Z(W)		DN	P (2)	K
8	AREK17003	Podstawy elektrotechniki i elektroniki <b>(GK)</b>	1	1	1			K1AIR.W07 K1AIR.U07	45	120	4	4	3	T	Z(W)		DN	P (3)	K
9	ETEW00004	Podstawy telekomunikacji	2					K1AIR.W07	30	60	2	2	1	T	Z		DN		K
10	ETEW00010	Podstawy przetwarzania sygnałów <b>(GK)</b>	2		1			K1AIR.W04 K1AIR.U04	45	150	5	5	2,5	T	Z(W)		DN	P (2)	K
11	ETEW00014	Inżynierskie zastosowania statystyki <b>(GK)</b>	2	1				K1AIR.W01 K1AIR.U01	45	150	5	5	5	T	Z(W)		DN	P (3)	K
12	AREK00005	Systemy analogowe i cyfrowe <b>(GK)</b>	1		2			K1AIR.W07 K1AIR.U07	45	120	4	4	1,5	T	Z(W)		DN	P (2)	K
13	AREK00006	SCR - Sieci komputerowe <b>(GK)</b>	2		1			K1AIR.W11 K1AIR.U03 K1AIR.U07 K1AIR.U11	45	120	4		3	T	E(W)			P (2)	K
14	AREK00023	Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji <b>(GK)</b>	2			2		K1AIR.W03 K1AIR.U03 K1AIR.U12	60	150	5	5	4	T	Z(W)		DN	P (2)	K
15	AREK00008	Teoria regulacji <b>(GK)</b>	2	2				K1AIR.W05 K1AIR.U05	60	150	5	5	3	T	E(W)		DN	P (2)	K
16	ETEW00006	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 <b>(GK)</b>	2		1			K1AIR.W07 K1AIR.U07	45	90	3	3	2	T	Z(W)		DN	P (1)	K
17	AREK17009	Cyfrowe przetwarzanie obrazów i sygnałów <b>(GK)</b>	2		1			K1AIR.W04 K1AIR.U04	45	90	3	3	3	T	Z(W)		DN	P (2)	K
18	AREK00024	Metody numeryczne <b>(GK)</b>	2	1				K1AIR.W01 K1AIR.U01	45	90	3	3	1,5	T	Z(W)		DN	P (1)	K
19	AREK00011	Robotyka 1 <b>(GK)</b>	2	2				K1AIR.W06 K1AIR.U06	60	150	5	5	3	T	E(W)		DN	P (3)	K
20	AREK00025	Sterowanie procesami ciągłymi <b>(GK)</b>	2		1			K1AIR.W09 K1AIR.U09	45	90	3	3	3	T	Z(W)		DN	P (1)	K
21	AREK00029	Elektronika w automatyce <b>(GK)</b>	2		2			K1AIR.W07 K1AIR.U07	60	150	5	5	3	T	Z(W)		DN	P (3)	K

22	AREK00030	SCR - Systemy operacyjne (GK)	2		2			K1AIR.W03 K1AIR.W11 K1AIR.U03 K1AIR.U11	60	120	4		4	T	Z(W)			P (2)	K
23	AREK00016	Podstawy techniki mikroprocesorowej 2			2			K1AIR.U07	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P (2)	K
24	AREK00017	Sterowniki i regulatory (GK)	2		2			K1AIR.W05 K1AIR.U05	60	150	5	5	3	T	Z(W)		DN	P (3)	K
25	AREK00027	Robotyka 2 (GK)			1		1	K1AIR.U06	30	90	3	3	2	T	Z(S)		DN	P (3)	K
26	AREK00018	Bazy danych (GK)	1				2	K1AIR.W03 K1AIR.U03	45	90	3		2	T	Z(W)			P (2)	K
27	AREK00019	Sterowanie procesami dyskretnymi (GK)	2		2			K1AIR.W10 K1AIR.U10	60	150	5	5	4	T	E(W)		DN	P (3)	K
<b>Razem</b>			<b>44</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1230</b>	<b>3090</b>	<b>103</b>	<b>82</b>	<b>69</b>					<b>P(53)</b>	

### 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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>44</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1230</b>	<b>3090</b>	<b>103</b>	<b>82</b>	<b>69</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup>KO - 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 <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Język obcy Blok 1/Blok 2		4				K1AIR_U15	60	60	2		1	T	Z	O		P (1)	PD
2		Język obcy Blok 1/Blok 2		4				K1AIR_U16	60	90	3		2	T	Z	O		P (1)	PD
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>					<b>P(2)</b>	

#### 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 <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				K1AIR_K05	30					T	Z	O			PD
2		Zajęcia sportowe		2				K1AIR_K05	30					T	Z	O			PD
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>P(0)</b>	

### 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 <sup>5</sup>	Łączna liczba punktów zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup>KO - 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 (grupe kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
			1	AREK00001	Modele układów dynamicznych <b>(GK)</b>	2	1		2			K1AIR.W05 K1AIR.U05	75			180	6	6	4
2	AREK00021	Dynamika obiektów automatyki <b>(GK)</b>	2	1	2			K1AIR.W05 K1AIR.U05	75	180	6	6	4	T	Z(W)		DN	P (4)	K
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>75</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>					<b>P(4)</b>	

##### 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 (grupe kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
			1	AREK00022	Pomiarowe i wykonawcze urządzenia automatyki <b>(GK)</b>	2			2			K1AIR.W05 K1AIR.U05	60			180	6	6	5
2	AREK00004	Urządzenia obiektowe automatyki <b>(GK)</b>	2		2			K1AIR.W05 K1AIR.U05	60	180	6	6	5	T	Z(W)		DN	P (3)	K
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>60</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>					<b>P(3)</b>	

#### 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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>135</b>	<b>360</b>	<b>12</b>	12	<b>9</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

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

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

<sup>7</sup>KO - 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 (grupe kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	ARES00102	Techniki komputerowe w robotyce	2					S1ARR_W01	30	90	3	3	2	T	Z		DN		S
2	ARES17101	Wizualizacja danych sensorycznych (GK)	2			2		S1ARR_W01 S1ARR_U01	60	150	5	5	4	T	E(W)		DN	P (2)	S
3	ARES00103	Sterowniki robotów (GK)	2		1	1		S1ARR_W03 S1ARR_U03 S1ARR_U05	60	150	5	5	4	T	E(W)		DN	P (3)	S
4	ARES00104	Roboty mobilne (GK)	2		1			S1ARR_W04 S1ARR_U02	45	60	2	2	2	T	Z(W)		DN	P (1)	S
5	ARES00113	Projekt zespołowy (GK)	1			3		S1ARR_W02 K1AIR_U13 S1ARR_K01	60	120	4		1	T	Z(W)			P (3)	S
6	ARES00112	Projekt specjalnościowy				2		K1AIR_U02 K1AIR_U03 K1AIR_U04	30	60	2		1	T	Z			P (2)	S
7	ARES00114	Mechatronika			1			S1ARR_U05	15	30	1	1	1	T	Z		DN	P (1)	S
8	ARES00108	Zaawansowane metody programowania (GK)	1		1			S1ARR_W05 S1ARR_U01	30	60	2	2	3	T	Z(W)		DN	P (1)	S
9	ARES00115	Robotyka 3			1			S1ARR_U05	15	60	2	2	1	T	Z		DN	P (1)	S
10	ARES17110	Seminarium dyplomowe					2	K1AIR_U14	30	90	3		1	T	Z			P (2)	S
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>375</b>	<b>870</b>	<b>29</b>	20	<b>20</b>					<b>P(16)</b>	

#### 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 <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>375</b>	<b>870</b>	<b>29</b>	20	<b>20</b>

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

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

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

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

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

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

<sup>7</sup>KO - 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.)

<b>Nazwa praktyki : zawodowa</b>			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
6 P(6)	6	zaliczenie na ocenę	AREP12001Q
<b>Czas trwania praktyki</b>	<b>Cel praktyki</b>		
160 h	Uzyskanie efektu K1AIR_U17		

### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

<b>Typ pracy dyplomowej : inżynierska</b>		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	12 P(8)	ARES17111
<b>Charakter pracy dyplomowej : projekt lub program komputerowy</b>		
Liczba punktów ECTS BU <sup>1</sup>	5	
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	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. Narzędzia do wykonywania obliczeń naukowych i inżynierskich – obszary zastosowań w robotyce
2. Metody i narzędzia zarządzania projektami zespołowymi w zastosowaniu do projektów robotycznych
3. Najistotniejsze różnice od strony programowej między aplikacjami graficznymi tworzonymi w środowisku typu X Window, a aplikacjami tekstowymi uruchamianymi z poziomu konsoli
4. Narzędzia i techniki tworzenia aplikacji graficznych z wykorzystaniem biblioteki Qt
5. Czujniki stosowane do pomiaru stanu robotów i sposoby ich przyłączania do mikrokontrolerów
6. Modele komunikacji oraz problematyka reprezentacji danych w rozproszonych systemach sterowania
7. Problem sterowania lokomocją robota (sformułowanie i wyjaśnienie występujących pojęć)
8. Metody planowania ścieżki robota
9. Sterowanie dla manipulatorów i robotów mobilnych - linearyzacja a przybliżenie liniowe, sterowanie kaskadowe
10. Problemy, narzędzia i metody programowania robotów

### Zagadnienia kierunkowe

1. Zadania i metody automatycznej regulacji
2. Sterowanie procesami – zadania, metody, algorytmy
3. Zadania, metody i algorytmy robotyki
4. Urządzenia obiektowe automatyki
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 – Blok 1/Blok 2	6
2		Język obcy – Blok 3/Blok 4	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