

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek **Automatyka i Robotyka** Specjalność **Embedded Robotics (AER)**

Profil **Ogólnoakademicki** Poziom studiów **II-gi** Forma studiów **Stacjonarne**

1 Opis

<p>1.1 Liczba semestrów: 3</p>	<p>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90</p>
<p>1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 1050</p>	<p>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia: Kandydaci na studia magisterskie na kierunku Automatyka i Robotyka 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>
<p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: Magister inżynier</p>	<p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia Absolwenci studiów drugiego stopnia specjalizacji Embedded Robotics zdobywają wiedzę na temat zasad, metod oraz algorytmów inżynierii komputerowej i robotyki. Absolwenci posiadają przygotowanie do pracy w zakresie analizy, projektowania i budowy systemów sterowania i robotyki. Specjalistyczna wiedza absolwentów Embedded Robotics obejmuje metody sterowania, metody planowania ruchu i działań robotów. Specjalistyczne umiejętności tych absolwentów dotyczy projektowania robotów oraz systemów robotycznych i zrobotyzowanych, a także sterowników robotów, systemów napędowych, systemów percepcji środowiska, interfejsów człowiek-robot, oraz różnych typów układów elektronicznych. Absolwenci są również przygotowani do kreatywnej działalności inżynierskiej w dziedzinie robotyki przemysłowej oraz serwisowej, a także pracy naukowej i badawczej, w tym studiów trzeciego stopnia (doktorskich). Studia w języku angielskim zapewniają absolwentom dodatkowych kompetencji dzięki dogłębniemu poznaniu terminologii, literatury, jak również atutu w postaci napisanej w języku angielskim pracy magisterskiej.</p>

<p>1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów:</i></p> <p>szkoła doktorska lub 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 dnia 21 marca 2013r. (Uchwała nr 127/7/2012- 2016 z późniejszymi zmianami (Uchwała nr 227/11/2012-2016 i Uchwała nr 759/34/2012-2016). 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) = 10, U (umiejętności) =11, K (kompetencje) = 2, W + U + K = 23

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) 74

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 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 następujących 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 BK1) 59,5 ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	4

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	35,5
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	15,5
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) 0 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 54 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 na studiach I stopnia do podjęcia studiów na II stopniu.
- 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 osiągnięcia 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. 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	FLEA00002S	Social Comm.					1	K2AIR_K01	15	60	2		1	T	Z	O			KO
2	ZMZO00387W	Entrepreneurship	1					K2AIR_W02	15	30	3		1	T	Z	O			PD
3	ZMZO00387S	Entrepreneurship					1	K2AIR_K02	15	60	0		1	T	Z	O		P(1)	PD
Razem			1	0	0	0	2		45	150	5	0	3					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	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
1	0	0	0	2	45	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

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1. Blok Matematyka 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	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	AREA00006W	Applied Logic (GK)	1					K2AIR.W01	15	30	3		3	T	Z				S
2	AREA00006C	Applied Logic (GK)		1				K2AIR.U01	15	60	0		0	T	Z			P(1)	S
Razem			1	1	0	0	0		30	90	3	0	3					P(1)	

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			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	FZP004901W	Fizyka	1					K2AIR.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 ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s						
2	1	0	0	0	0	45	120	4	0	3,5

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: 19

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	AREA00007W	Control Theory (GK)	2					K2AIR.W03	30	60	6	6	2	T	E(w)		DN		K
2	AREA00007C	Control Theory (GK)		2				K2AIR.U03	30	60	0		2	T	Z			P(2)	K
3	AREA00007L	Control Theory (GK)			1			K2AIR.U03	15	60	0		1	T	Z			P(2)	K
4	AREA17002W	Mathematical Methods of Automation and Robotics (GK)	2					K2AIR.W05	30	60	5	5	2	T	E(w)		DN		K
5	AREA17002C	Mathematical Methods of Automation and Robotics (GK)		2				K2AIR.U05	30	90			3	T	Z			P(3)	K
6	AREA15004W	Modeling and Identification (GK)	2					K2AIR.W04	30	75	5	5	1	T	Z		DN		K
7	AREA15004L	Modeling and Identification (GK)			2			K2AIR.U04	30	75	0		2	T	Z			P(2)	K
8	AREA00118W	Theory and Methods of Optimization (GK)	1					K2AIR.W03	15	45	3	3	1	T	Z		DN		S
9	AREA00118C	Theory and Methods of Optimization (GK)		1				K2AIR.U03	15	45	0		1	T	Z			P(1)	S
Razem			7	5	3	0	0		225	570	19	19	15					P(10)	

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					
7	5	3	0	0	225	570	19	19	15

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. 3 pkt ECTS): 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		Foreign language I		1				K2AIR_U01	15	30	1		1	T	Z	O		P(1)	PD
2		Foreign language (or Polish) II		3				K2AIR_U01	45	60	2		1	T	Z	O		P(1)	PD
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 ECTS 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 (min. 42 pkt ECTS):

liczba punktów ECTS: 44

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 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	AREA00116W	Embedded Systems (GK)	2						S2AER.W02	30			60	5	5	1
2	AREA00116L	Embedded Systems (GK)			2			S2AER.U02	30	60	0		1	T	Z			P(1,5)	S
3	AREA00106W	Artificial Intelligence and Machine Learning (GK)	2					S2AER.W03	30	60	5	5	2	T	Z		DN		S
4	AREA00106P	Artificial Intelligence and Machine Learning (GK)				2		S2AER.U03	30	60	0		3	T	Z			P(3)	S
5	AREA00103W	Robotic Programming Environments (GK)	1					S2AER.W05	15	30	4		0,5	T	Z				S
6	AREA00103L	Robotic Programming Environments (GK)			2			S2AER.U05	30	60	0		2	T	Z			P(2)	S
7	AREA17105W	Event-based control (GK)	2					S2AER.W05	30	60	5	5	1	T	E(w)		DN		S
8	AREA17105P	Event-based control (GK)				2		S2AER.U05	30	60	0		2	T	Z			P(2)	S
9	AREA00117W	Sensors and Actuators (GK)	1					S2AER.W02	15	30	3	3	1	T	Z		DN		S
10	AREA00117L	Sensors and Actuators (GK)			1			S2AER.U02	15	30	0		2	T	Z			P(2)	S
11	AREA00121W	Control Theory for Embedded Systems (GK)	1					S2AER.W01	15	30	3	3	1	T	E(w)		DN		S
12	AREA00121L	Control Theory for Embedded Systems (GK)			1			S2AER.U01	15	30	0		1	T	Z			P(1,5)	S
13	AREA00122W	Mobile Robotics 1 (GK)	1					S2AER.W04	15	30	2	2	1	T	Z		DN		S
14	AREA00122L	Mobile Robotics 1 (GK)			1			S2AER.U04	15	30	0		1	T	Z			P(1)	S
15	AREA17107P	Intermediate Project				2		S2AER.U01	30	60	3	3	1,5	T	Z		DN	P(2)	S
16	AREA00108S	Specialization Seminar					2	K2AIR.U06	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	S
17	AREA00123L	Mobile Robotics 2 (GK)			1			S2AER.U04	15	30	1	1	1	T	Z		DN	P(1)	S
18	AREA00124W	Advanced Robot Control (GK)	1					S2AER.W01	15	30	2	2	1	T	Z		DN		S
19	AREA00124L	Advanced Robot Control (GK)			1			S2AER.U01	15	30	0		1	T	Z			P(1)	S
20	AREA00113W	Task and Motion Planning (GK)	2					S2AER.W04	30	60	3	3	1	T	Z		DN		S
21	AREA00113S	Task and Motion Planning (GK)					1	S2AER.U04	15	30	0		0,5	T	Z			P(1)	S
22	AREA00120W	Social Robots (GK)	1					S2AER.W03	15	30	3	3	0,5	T	Z		DN		S
23	AREA00120L	Social Robots (GK)			1			S2AER.U03	15	30	0		1,5	T	Z			P(2)	S
24	AREA00109S	Diploma seminar					2	K2AIR.U06	30	60	3	3	1,5	T	Z		DN	P(3)	S
Razem			14	0	10	6	5		525	1050	44	40	30					P(25)	

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					
14	0	10	6	5	525	1050	44	40	30

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)	AREA15110
Charakter pracy dyplomowej : naukowo-badawczy		
Liczba punktów ECTS BK ¹	7	

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	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

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

6 Zakres egzaminu dyplomowego

Zagadnienia specjalnościowe

1. Robotic programming frameworks - distributed system design.
2. Formalisms for modeling Discrete Event Systems.
3. Event-driven control. Concept, problems, application examples.
4. Programming environments, debugging tools and techniques used for embedded systems.
5. Describe microcontroller peripherals useful in embedded systems for robots.
6. Methods for mobile robot localization and mapping.
7. Present two selected methods of motion planning usable in low and high dimensional state spaces.
8. Design issues unique to socially interactive robots.
9. Probabilistic knowledge representation and methods for making decisions.
10. Inductive machine learning algorithms.
11. Accelerometers and gyroscopes: types and principles of operation.
12. Robustness of adaptive control systems, deployment of formally described control strategies to embedded controllers through automatic code generation

Zagadnienia kierunkowe

1. Computer modeling of random variables.
2. Parametric and non-parametric approach to system identification.
3. Goals, tasks, and methods of optimization.
4. Use of modal logic (LTL) and Büchi automata in automatic verification.
5. Normal forms of representations of dynamic systems and control systems.
6. The feedback in linear and nonlinear systems.
7. Pole placement, linear quadratic and H-infinity control problems.
8. Discuss the tools and methods of solving the problem of optimal control.

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