

Uchwała nr 324/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programów studiów dla kierunku o nazwie *automatyka i robotyka* w dyscyplinie wiodącej automatyka, elektronika i elektrotechnika w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Elektrycznego, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *automatyka i robotyka* w dyscyplinie wiodącej automatyka, elektronika i elektrotechnika w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowią Załączniki:
 - Załącznik nr 1. Program studiów dla kierunku *automatyka i robotyka* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 2. Program studiów dla kierunku *automatyka i robotyka* w ramach studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

Załącznik nr 1
do Uchwały nr 324/2018/2019
Senatu PCz z dnia 17 lipca 2019 roku

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Automatyka i Robotyka**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarna

Tytuł zawodowy: inżynier



Spis treści

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów	3
2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów	4
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów	6
4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich	7
5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów	7
6. Opis efektów uczenia się dla kierunku Automatyka i Robotyka.....	12
7. Warunki ukończenia studiów	19



1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Automatyka i Robotyka		
Poziom:	Pierwszego stopnia (inżynierskie)		
Profil:	Ogólnoakademicki		
Forma studiów:	Stacjonarna		
Liczba semestrów:	7		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2494		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	Inżynier		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Nauki inżynieryjno-techniczne	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	100



2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Sylwetka absolwenta kierunku Automatyka i Robotyka

Absolwent posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do wdrażania i eksploatacji, urządzeń i systemów automatyki oraz przemysłowych urządzeń wykonawczych - robotów. Absolwent jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich oraz kierowania zespołami ludzkimi. Absolwent kierunku posiada wiedzę i umiejętności w zakresie: programowania sterowników programowalnych i komputerów oraz łączenia ich z różnorodnymi urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi, techniki cyfrowej i analogowej stosowanej w systemach regulacji, algorytmów regulacji automatycznej i systemów czasu rzeczywistego oraz mechaniki i robotyki, monitorowania i wizualizacji procesów przemysłowych, posługiwania się nowoczesnymi wspomaganymi komputerowo technikami projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń; projektowania i obsługi zrobotyzowanych stanowisk pracy, mechatronicznego spojrzenia na zagadnienia projektowania maszyn i urządzeń, obsługi i diagnostyki systemów sterowania i regulacji, w tym robotów i manipulatorów.

Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym w dziedzinie automatyki i robotyki.

Zakres studiowania na kierunku Automatyka i Robotyka

Podstawy matematyki, fizyki, podstawy programowania, rysunek techniczny, elektrotechnika, metrologia elektryczna, podstawy ekonomii i ochrona własności intelektualnej, podstawy organizacji i zarządzania, elektronika, energoelektronika, podstawy automatyki, podstawy robotyki, maszyny elektryczne, mikromaszyny, sterowniki mikroprocesorowe, technika mikroprocesorowa, systemy przetwarzania sygnałów, automatyka napędu elektrycznego, napędy w robotyce, mechanika i mechatronika, układy sterowania urządzeń elektrotechnologicznych, rozproszone systemy pomiarowe.

Zatrudnienie po studiach na kierunku Automatyka i Robotyka

Studia pierwszego stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka zapewniają przygotowanie absolwenta do prowadzenia szeroko pojętej działalności inżynierskiej w obszarze automatyzacji procesów przemysłowych, integracji systemów przetwarzania sygnałów i sterowania, w tym przygotowania i kierowania produkcją. Dlatego też przewiduje się, iż absolwent kierunku Automatyka i Robotyka jest przygotowany do pracy w kraju oraz firmach korporacyjnych o zasięgu międzynarodowym, przedsiębiorstwach produkujących i serwisujących urządzenia automatyki przemysłowej.

Absolwent może być zatrudniony jako projektant i konstruktor elektromechanicznych urządzeń wykonawczych, integrator rozproszonych, przewodowych i bezprzewodowych

systemów pomiarowo-sterujących. Może podjąć również pracę na stanowiskach pomocniczych w jednostkach badawczo-rozwojowych, a także w firmach prowadzących marketing, usługi serwisowe i szeroko pojętą obsługę urządzeń i systemów automatyki zawodowej. Zainteresowane również powinny być nim urzędy municypalne, straż pożarna, policja czy wojsko – na stanowiskach technicznych przewidzianych dla pracowników cywilnych lub (po odpowiednim przeszkoleniu) dla oficerów kontraktowych. Wiedza z zakresu przedmiotów ekonomicznych z kolei umożliwi absolwentowi aktywne uczestnictwo w życiu gospodarczym w tym, na samodzielne prowadzenie własnej działalności gospodarczej w zakresie zarówno projektowania i instalacji zintegrowanych systemów automatyki, jak i ich eksploatacji oraz serwisu.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **2494h**
- 2) Liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8 ECTS**
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczbę punktów ECTS:
4 tygodnie po 4 semestrze, 2 ECTS
- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej:
Nie dotyczy
- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:
113 ECTS
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **17 ECTS**
 - Podstawy ekonomii – 3 ECTS
 - Ochrona własności intelektualnej – 3 ECTS
 - Podstawy organizacji i zarządzania – 3 ECTS
 - Język angielski – 8 ECTS
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **67 ECTS**
 - Przedmioty 1S-8S – 32 ECTS
 - Przedmioty 1O-12O – 20 ECTS
 - Praca dyplomowa inżynierska – 15 ECTS
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia: **60 h**
- 9) w przypadku:
 - a. studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne,
Nie dotyczy
 - b. studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach,



do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:

193 ECTS

193 ECTS

- Przedmioty 1K-22K – 141 ECTS
- Przedmioty 1S-8S – 32 ECTS
- Przedmioty 1O-12O – 20 ECTS

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich reguluje Ramowy program praktyki kierunkowej dla kierunku Automatyka i Robotyka dostępny na stronie wydziału <https://el.pcz.pl/pl/student/praktyki-studenckie>

5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów



Harmonogram zajęć dla kierunku: **AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

Studia stacjonarne inżynierskie

Zakres: 1) AUTOMATYZACJA PROCESÓW 2) PRZEMYSŁOWE SYSTEMY INFORMATYCZNE

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																								
		Ogółem						Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7										
		E	Z	2h	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	
5KO	Język angielski		2	60		60				30											30				2	
17K	Systemy przetwarzania sygnałów		3	60	15	30	15	15	15		30	15	15												6	
18K	Układy sterowania urządzeń elektrotechnologicznych		2	60	30	30			30	30															6	
19K	Rozproszone systemy pomiarowe	1	2	45	15	30														15	30				4	
1_4S	Przedmioty zakresowe	2		240	240				240																16	
5_8S	Przedmioty zakresowe	2		240	240															240					16	
1_12O	Przedmioty obieralne			300	300															120				180	8	
21K	Seminarium dyplomowe		1	30				30															30		3	
22K	Praca dyplomowa inżynierska																								15	
Razem		5	10	1035	840	60	90	30	15	285	30	60	0	15	30	375	30	30	0	0	180	0	0	30	0	30
Ogółem w semestrze				1035	1035				390						435				210						210	
Ogółem w toku studiów				2494																						

**Harmonogram zajęć dla kierunku: AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Studia stacjonarne inżynierskie**

**Zakres: AUTOMATYZACJA PROCESÓW
Przedmioty zakresowe**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																										
		Ogółem						Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7												
		E	Z	2h	W	C	L	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS
1S	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	1	3	60	15		30			15		15			30			15		4								
2S	Robotyzacja procesów przemysłowych	1	3	60	15		30			15		15			30			15		4								
3S	Pomiary przemysłowe	3	60	15	15		30			15		15			30			15		4								
4S	Modelowanie w mechatronice	3	60	15	15		30			15		15			30			15		4								
5S	Napedy w robotyce	3	60	15	15		30			15		15			30			15		4								
6S	Metody diagnostyki procesów	1	3	60	30					15		15						15		4								
7S	Elektroniczne systemy zabezpieczeń	3	60	15	15		30			15		15			30			15		4								
8S	Sterowniki PLC i systemy SCADA	1	3	60	15		30			15		15			30			15		4								
Razem		4	24	480	135	0	210	15	120		60	16		60	0	120	0	60	16		75	0	90	15	60	16	0	0
Ogółem w semestrze				480	480						240			240				240			240					0		
Ogółem w toku studiów				480																						0		

**Zakres: PRZEMYSŁOWE SYSTEMY INFORMATYCZNE
Przedmioty zakresowe**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																										
		Ogółem						Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7												
		E	Z	2h	W	C	L	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS
1S	Metody analizy i przetwarzania obrazów	3	60	15	15		30			15		15			30			15		4								
2S	Sterowniki PLC i systemy SCADA	1	2	60	30		30					30			30			30		4								
3S	Metody statystyczne w systemach przemysłowych	1	3	60	15		30			15		15			30			15		4								
4S	Programowanie w języku Python	2	60	30	30		30			30		30			30			30		4								
5S	Przemysłowe systemy czasu rzeczywistego	1	3	60	15		30			15		15			30			15		4								
6S	Metody sztucznej inteligencji w automatyce	3	60	15	15		30			15		15			30			15		4								
7S	Systemy automatyki domowej	1	3	60	15		30			15		15			30			15		4								
8S	Modelowanie i symulacje	2	60	30	30		30			30		30			30			30		4								
Razem		4	21	480	165	0	240	0	75		90	16		90	0	120	0	30	16		75	0	120	0	45	16	0	0
Ogółem w semestrze				480	480						240			240				240			240					0		
Ogółem w toku studiów				480																						0		

Harmonogram zajęć dla kierunku: **AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

Studia stacjonarne inżynierskie

Zakres: 1) AUTOMATYZACJA PROCESÓW 2) PRZEMYSŁOWE SYSTEMY INFORMATYCZNE

Przedmioty obieralne

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																									
		Ogółem						Semestr 5					Semestr 6					Semestr 7									
		E	Z	Σh	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS	W	C	L	S	P	ECTS
10	Mikromaszyny		2	60	30		30								30						4						
20	Maszyny elektryczne z komutacją elektroniczną		2	60	30		30								30						4						
30	Układy energooszczędne		2	60	30		30															30		30			4
40	Programowanie w językach graficznych		3	60	15		30						15		15						4						
50	Kompatybilność elektromagnetyczna		2	60	30		30															30		30			4
60	Modelowanie rozmyte		2	60	30		30								30						4						
70	Oświetlenie przemysłowe		2	60	30		30															30		30			4
80	Układy automatycznego sterowania		2	60	30		30								30						4						
90	Programowanie obiektowe		2	60	30		30															30		30			4
100	Projektowanie układów napędowych		3	60	15		30						15													15	4
110	Uczenie maszynowe		2	60	30		30															30		30			4
120	Termografia komputerowa w automatyce		2	60	30		30															30		30			4
	Razem	0	26	720	330	0	360	0	30	0	30	0	0	0	135	0	150	0	15	20	195	0	210	0	15	28	
	Ogółem w semestrze			720	720		720			0					300		420										
	Ogółem w toku studiów			720																							

6. Opis efektów uczenia się dla kierunku Automatyka i Robotyka

Poziom i forma kształcenia:	Studia pierwszego stopnia stacjonarne			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
KAR1A_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, liczb zespolonych i probabilistyki, w tym metod matematycznych i numerycznych niezbędnych do opisu i analizy obiektów i procesów technicznych, a w szczególności obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych i systemów automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W02	ma wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej, elektryczności i magnetyzmu, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w systemach automatyki i robotyki i ich otoczeniu	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W03	ma wiedzę dotyczącą budowy i działania sprzętu komputerowego, programowania klasycznego i obiektowego; programowej obsługi urządzeń w czasie rzeczywistym; stosowania baz danych i technik komputerowych w działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W04	ma wiedzę w zakresie numerycznego rozwiązywania równań algebraicznych i różniczkowych;	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG



	stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice			
KAR1A_W05	zna układy automatyki, regulacji i sterowania, przetwarzania sygnałów; rozumie problemy stabilności w układach dynamicznych i zna metody ich opisu	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W06	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw robotyki, ma wiedzę dotyczącą projektowania prostych robotów, składanych ze standardowych podzespołów, implementacji podstawowego oprogramowania sterującego robotami; projektowania prostych układów sterowania robotami	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W07	zna zasady przedstawiania graficznego elementów i urządzeń automatyki, obwodów i ich połączeń; projektowania komputerowego; czytania dokumentacji technicznej	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W08	zna szczegółowo teorię obwodów prądu stałego i przemiennego oraz podstawowe prawa elektrotechniki, rozumie występowanie stanów ustalonych i nieustalonych, zna właściwości elementów obwodów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W09	ma wiedzę dotyczącą opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów ciągłych i dyskretnych w czasie; opisywania systemów liniowych; analizy transmisji sygnałów przez systemy liniowe	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W10	ma szczegółową wiedzę dotyczącą budowy mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zasad programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W11	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników, jednostek miar, a także zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych,	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG

	funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrządów i oprogramowania systemów			
KAR1A_W12	zna podstawy teoretyczne działania elementów elektronicznych, sterowanych i niesterowanych elementów energoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, układów scalonych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W13	zna teoretyczne podstawy działania transformatorów, maszyn elektrycznych i urządzeń napędowych, zna zasady projektowania i modelowania układów napędowych i ich aplikacji przemysłowych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W14	ma wiedzę w zakresie modelowania i analizy urządzeń mechatronicznych pod kątem ich budowy i rodzaju sprzężeń wewnętrznych; optymalnego doboru parametrów geometrycznych urządzeń mechatronicznych i mechanicznych w kontekście założonej wytrzymałości oraz trwałości ich konstrukcji	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W15	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W16	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia maszyn, urządzeń i systemów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W17	zna budowę i zasady funkcjonowania urządzeń elektrotechnologicznych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W18	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym; zna problem wpływu energii elektromagnetycznej i urządzeń elektrycznych na infrastrukturę oraz środowisko	P6U_W	P6S_WK P6S_KK P6S_KR	P6S_WK
KAR1A_W19	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK P6S_KK	P6S_WK



KAR1A_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK P6S_KK P6S_KR	P6S_WK
KAR1A_W21	posiada podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości z uwzględnieniem uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK P6S_KK P6S_KO	P6S_WK
w zakresie umiejętności				
KAR1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w wersji drukowanej i elektronicznej), także w języku angielskim w zakresie elektrotechniki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadnić opinie	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KAR1A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach, w tym potrafi korzystać z różnych narzędzi komunikacji elektronicznej, efektywnie wykorzystywać platformy, fora i panele dyskusyjne do porozumiewania się, wyrażania swoich opinii i uwag	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KAR1A_U03	potrafi przygotować (w języku polskim i angielskim) dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KAR1A_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną poświęconą zagadnieniom związanym z realizacją zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U05	ma umiejętności samokształcenia się w celu podnoszenia swoich kompetencji	P6U_U	P6S_UW P6S_UU	P6S_UW
KAR1A_U06	ma umiejętności posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym porozumiewanie się, a także czytanie ze zrozumieniem dokumentacji technicznej, kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW

KAR1A_U07	potrafi zastosować równania różniczkowe i całkowe oraz liczby zespolone do opisu zjawisk w automatyce i robotyce oraz analitycznie rozwiązywać równania algebraiczne i różniczkowe w celu przeprowadzenia analizy działania układów automatyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U08	potrafi zastosować metody numeryczne do rozwiązania zadania z zakresu działania obwodu lub układu automatyki i robotyki oraz wykorzystać odpowiednie narzędzie informatyczne	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U09	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary symulacyjne komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U10	potrafi analizować działanie elementów stosowanych w systemach automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U11	potrafi zamodelować (przy wykorzystaniu narzędzi informatycznych) i zaprojektować system automatyki, dobrać odpowiednie elementy i przeprowadzić badania jego funkcjonowania, umie formułować zadania optymalizacyjne, posługiwać się wybranymi algorytmami; analizy i interpretacji rozwiązań	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U12	umie zaprojektować układ prostego robota, złożonego ze standardowych podzespołów, oraz dokonać implementacji podstawowego oprogramowania sterującego robotami wraz z zaprojektowaniem prostych układów sterowania robotami	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U13	potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania systemu automatyki oraz wykonać obliczenia wydajności systemu w warunkach eksploatacyjnych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U14	potrafi dokonać analizy ekonomicznej zaprojektowanego systemu automatyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U15	potrafi dobrać i zestawić aparaturę pomiarowo-sterującą do wykonania	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW

	określonego badania, opracować wyniki pomiarów i przeprowadzić analizę uzyskanych wyników, w tym oszacować niepewność			
KAR1A_U16	potrafi zestawić system pomiarowo-sterujący złożony z kontrolera (komputera), przyrządów i układów akwizycji, potrafi wykorzystać zintegrowane środowisko programistyczne do przygotowania aplikacji do akwizycji, wizualizacji i analizy uzyskanych wyników	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U17	potrafi zaprojektować układ napędowy z wykorzystaniem przekształtników, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U18	potrafi dobrać i obsługiwać maszyny elektryczne i transformatory, jako elementy systemów automatyki przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U19	potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania elektroenergetycznych układów zasilania systemów automatyki oraz wykonać obliczenia jego wydajności w warunkach eksploatacyjnych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U20	potrafi dokonać doboru mikroprocesorów i mikrokontrolerów dla potrzeb automatyki i robotyki; projektowania układów mikroprocesorowych pod kątem zastosowań przemysłowych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U21	potrafi zaprojektować system mikroprocesorowy do zadań z zakresu sterowania, kontroli lub pomiarów i napisać prostą aplikację	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U22	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów i systemów automatyki - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_KO	P6S_UW
KAR1A_U23	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW P6S_KO	P6S_UW
KAR1A_U24	potrafi opracować i zrealizować rozwiązanie inżyniersko-techniczne skierowane na stworzenie wysokoefektywnego i	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	



	ekonomicznego układu sterowania			
KAR1A_U25	potrafi sprawdzić konfigurację systemów i układów automatyki i działania zabezpieczeń	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U26	potrafi zaprojektować i dobrać urządzenia w systemach automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U27	potrafi rozwiązywać problemy dotyczące gospodarki elektroenergetycznej w tym w zakresie odnawialnych źródeł energii	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U28	potrafi konfigurować i obsługiwać urządzenia i systemy pomiarowo – sterujące i zabezpieczeń w procesach przemysłowych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
KAR1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_K	P6S_KK P6S_KO	
KAR1A_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	



*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 - 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

7. Warunki ukończenia studiów

- Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów: **210 ECTS**
- Obrona pracy dyplomowej: **TAK**

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

Załącznik nr 2
do Uchwały nr 324/2018/2019
Senatu PCz z dnia 17 lipca 2019 roku

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Automatyka i Robotyka**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarna

Tytuł zawodowy: inżynier



Spis treści

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów	3
2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.....	4
3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów	6
4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich	7
5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.....	7
6. Opis efektów uczenia się dla kierunku Automatyka i Robotyka.....	12
7. Warunki ukończenia studiów.....	19



1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Automatyka i Robotyka		
Poziom:	Pierwszego stopnia (inżynierskie)		
Profil:	Ogólnoakademicki		
Forma studiów:	Niestacjonarna		
Liczba semestrów:	8		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1492		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	Inżynier		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Nauki inżynieryjno-techniczne	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	100

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Sylwetka absolwenta kierunku Automatyka i Robotyka

Absolwent posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do wdrażania i eksploatacji, urządzeń i systemów automatyki oraz przemysłowych urządzeń wykonawczych - robotów. Absolwent jest przygotowany do kreowania postępu technicznego. Posiada umiejętności podejmowania twórczych przedsięwzięć inżynierskich oraz kierowania zespołami ludzkimi. Absolwent kierunku posiada wiedzę i umiejętności w zakresie: programowania sterowników programowalnych i komputerów oraz łączenia ich z różnorodnymi urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi, techniki cyfrowej i analogowej stosowanej w systemach regulacji, algorytmów regulacji automatycznej i systemów czasu rzeczywistego oraz mechaniki i robotyki, monitorowania i wizualizacji procesów przemysłowych, posługiwania się nowoczesnymi wspomaganymi komputerowo technikami projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń; projektowania i obsługi zrobotyzowanych stanowisk pracy, mechatronicznego spojrzenia na zagadnienia projektowania maszyn i urządzeń, obsługi i diagnostyki systemów sterowania i regulacji, w tym robotów i manipulatorów.

Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym w dziedzinie automatyki i robotyki.

Zakres studiowania na kierunku Automatyka i Robotyka

Podstawy matematyki, fizyki, podstawy programowania, rysunek techniczny, elektrotechnika, metrologia elektryczna, podstawy ekonomii i ochrona własności intelektualnej, podstawy organizacji i zarządzania, elektronika, energoelektronika, podstawy automatyki, podstawy robotyki, maszyny elektryczne, mikromaszyny, sterowniki mikroprocesorowe, technika mikroprocesorowa, systemy przetwarzania sygnałów, automatyka napędu elektrycznego, napędy w robotyce, mechanika i mechatronika, układy sterowania urządzeń elektrotechnologicznych, rozproszone systemy pomiarowe.

Zatrudnienie po studiach na kierunku Automatyka i Robotyka

Studia pierwszego stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka zapewniają przygotowanie absolwenta do prowadzenia szeroko pojętej działalności inżynierskiej w obszarze automatyzacji procesów przemysłowych, integracji systemów przetwarzania sygnałów i sterowania, w tym przygotowania i kierowania produkcją. Dlatego też przewiduje się, iż absolwent kierunku Automatyka i Robotyka jest przygotowany do pracy



w kraju oraz firmach korporacyjnych o zasięgu międzynarodowym, przedsiębiorstwach produkujących i serwisujących urządzenia automatyki przemysłowej.

Absolwent może być zatrudniony jako projektant i konstruktor elektromechanicznych urządzeń wykonawczych, integrator rozproszonych, przewodowych i bezprzewodowych systemów pomiarowo-sterujących. Może podjąć również pracę na stanowiskach pomocniczych w jednostkach badawczo-rozwojowych, a także w firmach prowadzących marketing, usługi serwisowe i szeroko pojętą obsługę urządzeń i systemów automatyki zawodowej. Zainteresowane również powinny być nim urzędy municypalne, straż pożarna, policja czy wojsko – na stanowiskach technicznych przewidzianych dla pracowników cywilnych lub (po odpowiednim przeszkoleniu) dla oficerów kontraktowych. Wiedza z zakresu przedmiotów ekonomicznych z kolei umożliwi absolwentowi aktywne uczestnictwo w życiu gospodarczym w tym, na samodzielne prowadzenie własnej działalności gospodarczej w zakresie zarówno projektowania i instalacji zintegrowanych systemów automatyki, jak i ich eksploatacji oraz serwisu.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **1492h**
- 2) Liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8 ECTS**
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczbę punktów ECTS:
4 tygodnie po 4 semestrze, 2 ECTS
- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej:
Nie dotyczy
- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **68 ECTS**
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **17 ECTS**
 - Podstawy ekonomii – 3 ECTS
 - Ochrona własności intelektualnej – 3 ECTS
 - Podstawy organizacji i zarządzania – 3 ECTS
 - Język angielski – 8 ECTS
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **67 ECTS**
 - Przedmioty 1S-8S – 32 ECTS
 - Przedmioty 1O-12O – 20 ECTS
 - Praca dyplomowa inżynierska – 15 ECTS
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia: **Nie dotyczy**
- 9) w przypadku:
 - a. studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne,
Nie dotyczy

- b. studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:

193 ECTS

193 ECTS

- Przedmioty 1K-22K – 141 ECTS
- Przedmioty 1S-8S – 32 ECTS
- Przedmioty 1O-12O – 20 ECTS

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich reguluje Ramowy program praktyki kierunkowej dla kierunku Automatyka i Robotyka dostępny na stronie wydziału <https://el.pcz.pl/pl/student/praktyki-studenckie>

5. Harmonogram realizacji programu studiów z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów



Harmonogram zajęć dla kierunku: **AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

Studia niestacjonarne inżynierskie

Zakres: 1) AUTOMATYZACJA PROCESÓW 2) PRZEMYSŁOWE SYSTEMY INFORMATYCZNE

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																																						
		Ogółem						Semestr 5				Semestr 6				Semestr 7				Semestr 8																				
		E	Z	2h	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS										
5KO	Język angielski	2	60			60			30																															
13K	Energoelektronika	3	36	9	9	18			9	9	18																													
14K	Sterowniki mikroprocesorowe	3	36	9	9	18			9	9	18																													
16K	Automatyka napędu elektrycznego	3	36	9	9	18			9	9	18																													
19K	Rozproszone systemy pomiarowe	1	2	27	9	18			9	9	18																													
17K	Systemy przetwarzania sygnałów	3	36	9	9	18			9	9	18																													
18K	Układy sterowania urządzeń elektrotechnologicznych	2	36	18	18														18	18																				
1_3S	Przedmioty zakresowe	2	108	108															144	144																				
4_6S	Przedmioty zakresowe	2	180	180																																				
1_12O	Przedmioty obieralne		180	180																																				
21K	Seminarium dyplomowe	1	18																																					
22K	Praca dyplomowa inżynierska																																							
	Razem	5	19	753	531	69	108	18	27	45	39	90	0	27	24	162	30	18	0	0	0	0	0	24	216	0	0	0	0	0	0	24	108	0	0	18	0	18	0	30
	Ogółem w semestrze		753	753					201							210										216							126						210	
	Ogółem w toku studiów		1492																																					210

Harmonogram zajęć dla kierunku: **AUTOMATYKA I ROBOTYKA**
Studia niestacjonarne inżynierskie

Zakres: 1) AUTOMATYZACJA PROCESÓW 2) PRZEMYSŁOWE SYSTEMY INFORMATYCZNE

Przedmioty obieralne

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin w semestrze																								
		Ogółem				Semestr 5			Semestr 6			Semestr 7			Semestr 8											
		E	Z	Zh	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	W	C	L	S	P	ECTS
10	Mikromaszyny		2	36	18		18													18						4
20	Maszyny elektryczne z komutacją elektroniczną		2	36	18		18													18						4
30	Układy energooszczędne		2	36	18		18																18			4
40	Programowanie w językach graficznych		3	36	9		18		9											9						4
50	Kompatybilność elektromagnetyczna		2	36	18		18																18			4
60	Modelowanie rozmyte		2	36	18		18													18						4
70	Oświetlenie przemysłowe		2	36	18		18																18			4
80	Układy automatycznego sterowania		2	36	18		18																18			4
90	Programowanie obiektowe		2	36	18		18																18			4
100	Projektowanie układów napędowych		3	36	9		18		9											9						4
110	Uczenie maszynowe		2	36	18		18																18			4
120	Termografia komputerowa w automatyce		2	36	18		18																18			4
	Razem	0	26	432	198	0	216	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	0	72	0	9	16	135
	Ogółem w semestrze			432	432		432		0											0		144				288
	Ogółem w toku studiów			432					0																	

6. Opis efektów uczenia się dla kierunku Automatyka i Robotyka

Poziom i forma kształcenia:	Studia pierwszego stopnia niestacjonarne			
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
KAR1A_W01	ma wiedzę w zakresie algebry i analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowego, liczb zespolonych i probabilistyki, w tym metod matematycznych i numerycznych niezbędnych do opisu i analizy obiektów i procesów technicznych, a w szczególności obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych i systemów automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W02	ma wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej, elektryczności i magnetyzmu, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w systemach automatyki i robotyki i ich otoczeniu	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W03	ma wiedzę dotyczącą budowy i działania sprzętu komputerowego, programowania klasycznego i obiektowego; programowej obsługi urządzeń w czasie rzeczywistym; stosowania baz danych i technik komputerowych w działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W04	ma wiedzę w zakresie numerycznego rozwiązywania równań algebraicznych i różniczkowych;	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG



	stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice			
KAR1A_W05	zna układy automatyki, regulacji i sterowania, przetwarzania sygnałów; rozumie problemy stabilności w układach dynamicznych i zna metody ich opisu	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W06	ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw robotyki, ma wiedzę dotyczącą projektowania prostych robotów, składanych ze standardowych podzespołów, implementacji podstawowego oprogramowania sterującego robotami; projektowania prostych układów sterowania robotami	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W07	zna zasady przedstawiania graficznego elementów i urządzeń automatyki, obwodów i ich połączeń; projektowania komputerowego; czytania dokumentacji technicznej	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W08	zna szczegółowo teorię obwodów prądu stałego i przemiennego oraz podstawowe prawa elektrotechniki, rozumie występowanie stanów ustalonych i nieustalonych, zna właściwości elementów obwodów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W09	ma wiedzę dotyczącą opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów ciągłych i dyskretnych w czasie; opisywania systemów liniowych; analizy transmisji sygnałów przez systemy liniowe	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W10	ma szczegółową wiedzę dotyczącą budowy mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zasad programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W11	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników, jednostek miar, a także zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych,	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG



	funkcjonowania systemów pomiarowych oraz metody komunikacji przyrządów i oprogramowania systemów			
KAR1A_W12	zna podstawy teoretyczne działania elementów elektronicznych, sterowanych i niesterowanych elementów energoelektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, układów scalonych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W13	zna teoretyczne podstawy działania transformatorów, maszyn elektrycznych i urządzeń napędowych, zna zasady projektowania i modelowania układów napędowych i ich aplikacji przemysłowych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W14	ma wiedzę w zakresie modelowania i analizy urządzeń mechatronicznych pod kątem ich budowy i rodzaju sprzężeń wewnętrznych; optymalnego doboru parametrów geometrycznych urządzeń mechatronicznych i mechanicznych w kontekście założonej wytrzymałości oraz trwałości ich konstrukcji	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W15	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W16	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia maszyn, urządzeń i systemów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W17	zna budowę i zasady funkcjonowania urządzeń elektrotechnologicznych	P6U_W	P6S_WG P6S_KK	P6S_WG
KAR1A_W18	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym; zna problem wpływu energii elektromagnetycznej i urządzeń elektrycznych na infrastrukturę oraz środowisko	P6U_W	P6S_WK P6S_KK P6S_KR	P6S_WK
KAR1A_W19	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK P6S_KK	P6S_WK



KAR1A_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK P6S_KK P6S_KR	P6S_WK
KAR1A_W21	posiada podstawową wiedzę dotyczącą tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości z uwzględnieniem uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK P6S_KK P6S_KO	P6S_WK
w zakresie umiejętności				
KAR1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w wersji drukowanej i elektronicznej), także w języku angielskim w zakresie elektrotechniki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadnić opinie	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KAR1A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach, w tym potrafi korzystać z różnych narzędzi komunikacji elektronicznej, efektywnie wykorzystywać platformy, fora i panele dyskusyjne do porozumiewania się, wyrażania swoich opinii i uwag	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KAR1A_U03	potrafi przygotować (w języku polskim i angielskim) dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KAR1A_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną poświęconą zagadnieniom związanym z realizacją zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U05	ma umiejętności samokształcenia się w celu podnoszenia swoich kompetencji	P6U_U	P6S_UW P6S_UU	P6S_UW
KAR1A_U06	ma umiejętności posługiwania się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym porozumiewanie się, a także czytanie ze zrozumieniem dokumentacji technicznej, kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW



KAR1A_U07	potrafi zastosować równania różniczkowe i całkowe oraz liczby zespolone do opisu zjawisk w automatyce i robotyce oraz analitycznie rozwiązywać równania algebraiczne i różniczkowe w celu przeprowadzenia analizy działania układów automatyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U08	potrafi zastosować metody numeryczne do rozwiązania zadania z zakresu działania obwodu lub układu automatyki i robotyki oraz wykorzystać odpowiednie narzędzie informatyczne	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U09	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary symulacyjne komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U10	potrafi analizować działanie elementów stosowanych w systemach automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U11	potrafi zamodelować (przy wykorzystaniu narzędzi informatycznych) i zaprojektować system automatyki, dobrać odpowiednie elementy i przeprowadzić badania jego funkcjonowania, umie formułować zadania optymalizacyjne, posługiwać się wybranymi algorytmami; analizy i interpretacji rozwiązań	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U12	umie zaprojektować układ prostego robota, złożonego ze standardowych podzespołów, oraz dokonać implementacji podstawowego oprogramowania sterującego robotami wraz z zaprojektowaniem prostych układów sterowania robotami	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U13	potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania systemu automatyki oraz wykonać obliczenia wydajności systemu w warunkach eksploatacyjnych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U14	potrafi dokonać analizy ekonomicznej zaprojektowanego systemu automatyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U15	potrafi dobrać i zestawić aparaturę pomiarowo-sterującą do wykonania	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW



	określonego badania, opracować wyniki pomiarów i przeprowadzić analizę uzyskanych wyników, w tym oszacować niepewność			
KAR1A_U16	potrafi zestawić system pomiarowo-sterujący złożony z kontrolera (komputera), przyrządów i układów akwizycji, potrafi wykorzystać zintegrowane środowisko programistyczne do przygotowania aplikacji do akwizycji, wizualizacji i analizy uzyskanych wyników	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U17	potrafi zaprojektować układ napędowy z wykorzystaniem przekształtników, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U18	potrafi dobrać i obsługiwać maszyny elektryczne i transformatory, jako elementy systemów automatyki przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U19	potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania elektroenergetycznych układów zasilania systemów automatyki oraz wykonać obliczenia jego wydajności w warunkach eksploatacyjnych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U20	potrafi dokonać doboru mikroprocesorów i mikrokontrolerów dla potrzeb automatyki i robotyki; projektowania układów mikroprocesorowych pod kątem zastosowań przemysłowych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U21	potrafi zaprojektować system mikroprocesorowy do zadań z zakresu sterowania, kontroli lub pomiarów i napisać prostą aplikację	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U22	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów i systemów automatyki - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_KO	P6S_UW
KAR1A_U23	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW P6S_KO	P6S_UW
KAR1A_U24	potrafi opracować i zrealizować rozwiązanie inżyniersko-techniczne skierowane na stworzenie wysokoefektywnego i	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	



	ekonomicznego układu sterowania			
KAR1A_U25	potrafi sprawdzić konfigurację systemów i układów automatyki i działania zabezpieczeń	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U26	potrafi zaprojektować i dobrać urządzenia w systemach automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U27	potrafi rozwiązywać problemy dotyczące gospodarki elektroenergetycznej w tym w zakresie odnawialnych źródeł energii	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
KAR1A_U28	potrafi konfigurować i obsługiwać urządzenia i systemy pomiarowo – sterujące i zabezpieczeń w procesach przemysłowych	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
KAR1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_K	P6S_KK P6S_KO	
KAR1A_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
KAR1A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	



*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

7. Warunki ukończenia studiów

- Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów: **210 ECTS**
- Obrona pracy dyplomowej: **TAK**

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. (inz.) Tomasz Popławski