

**KARTA PROGRAMU STUDIÓW<sup>1</sup>**

Nazwa programu studiów (kierunku studiów): Automatyka i Robotyka

Nazwa wydziału: Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki

poziom studiów (I stopnia / II stopnia / jednolite studia magisterskie)	II stopnia
profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny)	ogólnoakademicki
forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	stacjonarne
program studiów obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024
data i numer uchwały Senatu przyjmującej program studiów <sup>2</sup>	
data i numer uchwały Senatu przyjmującej kierunkowe efekty uczenia się <sup>3</sup>	
dyscyplina wiodąca (w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się) – podać udział procentowy	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne – 100%
pozostałe dyscypliny – podać udział procentowy	-
czas trwania studiów (w semestrach)	3
łączna liczba punktów ECTS (w tym praktyki)	90
łączna liczba godzin w planie studiów (w tym praktyki)	990
wymiar (godzinowy) praktyk zawodowych, zasady i forma ich odbywania oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeśli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy
tytuł zawodowy otrzymywany przez absolwenta	Magister inżynier
klasyfikacja ISCED <sup>4</sup>	Kod:0714
związek z misją uczelni i jej strategią rozwoju	Kształcenie na kierunku Automatyka i Robotyka jest zgodne z misją Politechniki Opolskiej oraz jej strategią rozwoju, uchwaloną przez Senat PO.

wymagania wstępne – oczekiwane kompetencje kandydata (szczególnie w przypadku studiów drugiego stopnia)		Kandydat ubiegający się o przyjęcie na studia II-go stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka musi posiadać kwalifikacje szóstego stopnia Kod:0714 (PRK 6) uzyskane w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne lub dyscyplin pokrewnych.
zasady rekrutacji (w tym: przedmioty kwalifikacyjne oraz ustalone dla nich współczynniki wagowe)		Podstawę przyjęcia na studia II-go stopnia stanowi dyplom ukończenia studiów I-go stopnia w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne lub dyscyplin pokrewnych. Podstawą kwalifikacji na studia drugiego stopnia jest wskaźnik rekrutacyjny – ocena z dyplomu ukończenia studiów. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na studia w Politechnice Opolskiej są publikowane na stronie <a href="https://rekrutacja.po.edu.pl/">https://rekrutacja.po.edu.pl/</a> .
sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się		Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się dla kierunku Automatyka i Robotyka, studia drugiego stopnia, przedstawiony jest w Kartach opisu przedmiotów oraz w procedurze PO M-01 dotyczącej oceny i weryfikacji efektów uczenia się.
sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów, a w tym:	łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	70
	łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z zakresu nauk, do których odnoszą się efekty uczenia się dla określonego programu studiów, poziomu i profilu studiów	63

dla profilu praktycznego łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym, dla profilu ogólnoakademickiego łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzonymi w uczelni badaniami naukowymi w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	58
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
w przypadku studiów stacjonarnych I stopnia lub jednolitych magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	nie dotyczy
liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	53

<sup>1</sup> Karta programu studiów osobna dla studiów stacjonarnych i studiów niestacjonarnych (jeżeli występują)

<sup>2</sup> data i numer uchwały Senatu uzupełniane przez Dziekana po uchwaleniu programu przez Senat

<sup>3</sup> data i numer uchwały Senatu przyjmującej program studiów w którym uchwalane (zmieniane) były efekty uczenia się

<sup>4</sup> należy wpisać jeden kod klasyfikacji ISCED

Program studiów zaopiniowany przez organ samorządu studenckiego.

..... Mateusz Lubaneh .....

podpis przedstawiciela  
organu samorządu studenckiego

06.04.2023r.  
PRODZIEKAN  
ds. dydaktyki

..... dr.inż. Małgorzata ZYGARSKA .....

data, podpis, pieczęć dziekana





**KARTA PROGRAMU STUDIÓW<sup>1</sup>**

Nazwa programu studiów (kierunku studiów): Automatyka i Robotyka

Nazwa wydziału: Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki

poziom studiów (I stopnia / II stopnia / jednolite studia magisterskie)	II stopnia
profil studiów (ogólnoakademicki / praktyczny)	ogólnoakademicki
forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	niestacjonarne
program studiów obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024
data i numer uchwały Senatu przyjmującej program studiów <sup>2</sup>	
data i numer uchwały Senatu przyjmującej kierunkowe efekty uczenia się <sup>3</sup>	
dyscyplina wiodąca (w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się) – podać udział procentowy	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne – 100%
pozostałe dyscypliny – podać udział procentowy	-
czas trwania studiów (w semestrach)	4
łączna liczba punktów ECTS (w tym praktyki)	90
łączna liczba godzin w planie studiów (w tym praktyki)	615
wymiar (godzinowy) praktyk zawodowych, zasady i forma ich odbywania oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeśli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy
tytuł zawodowy otrzymywany przez absolwenta	Magister inżynier
klasyfikacja ISCED <sup>4</sup>	Kod:0714
związek z misją uczelni i jej strategią rozwoju	Kształcenie na kierunku Automatyka i Robotyka jest zgodne z misją Politechniki Opolskiej oraz jej strategią rozwoju, uchwaloną przez Senat PO.
wymagania wstępne – oczekiwane kompetencje kandydata (szczególnie w przypadku studiów drugiego stopnia)	Kandydat ubiegający się o przyjęcie na studia II-go stopnia na kierunku

	Automatyka i Robotyka musi posiadać kwalifikacje szóstego stopnia Kod:0714 (PRK 6) uzyskane w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne lub dyscyplin pokrewnych.	
zasady rekrutacji (w tym: przedmioty kwalifikacyjne oraz ustalone dla nich współczynniki wagowe)	Podstawę przyjęcia na studia II-go stopnia stanowi dyplom ukończenia studiów I-go stopnia w dyscyplinie Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne lub dyscyplin pokrewnych. Podstawą kwalifikacji na studia drugiego stopnia jest wskaźnik rekrutacyjny – ocena z dyplomu ukończenia studiów. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na studia w Politechnice Opolskiej są publikowane na stronie <a href="https://rekrutacja.po.edu.pl/">https://rekrutacja.po.edu.pl/</a> .	
sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się dla kierunku Automatyka i Robotyka, studia drugiego stopnia, przedstawiony jest w Kartach opisu przedmiotów oraz w procedurze PO M-01 dotyczącej oceny i weryfikacji efektów uczenia się.	
sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów, a w tym:	łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	70
	łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z zakresu nauk, do których odnoszą się efekty uczenia się dla określonego programu studiów, poziomu i profilu studiów	63

dla profilu praktycznego łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym, dla profilu ogólnoakademickiego łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzonymi w uczelni badaniami naukowymi w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	58
liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
w przypadku studiów stacjonarnych I stopnia lub jednolitych magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	nie dotyczy
liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	53

<sup>1</sup> Karta programu studiów osobna dla studiów stacjonarnych i studiów niestacjonarnych (jeżeli występują)

<sup>2</sup> data i numer uchwały Senatu uzupełniane przez Dziekana po uchwaleniu programu przez Senat

<sup>3</sup> data i numer uchwały Senatu przyjmującej program studiów w którym uchwalane (zmieniane) były efekty uczenia się

<sup>4</sup> należy wpisać jeden kod klasyfikacji ISCED

Program studiów zaopiniowany przez organ samorządu studenckiego.

.....  
*Małgorzata Urbaniak*  
 .....  
 podpis przedstawiciela  
 organu samorządu studenckiego

06.04.2013r.  
 PRODZIEKAN  
 ds. dydaktyki  
 .....  
*dr inż. Małgorzata ZYGARLICKA*  
 data, podpis, pieczęć dziekana





**Tabela kierunkowych efektów uczenia się**

program studiów (kierunek studiów): Automatyka i Robotyka poziom studiów: studia drugiego stopnia – poziom 7 PRK profil studiów: ogólnoakademicki	
symbol kierunkowych efektów uczenia się	efekty uczenia się (treść)
Wiedza	
K2_W01	Posiada pogłębioną i ukształtowaną wiedzę z zakresu przedmiotów humanistycznych i społecznych.
K2_W02	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu teorie i terminologię z zakresu: języka obcego, umożliwiającą posługiwanie się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz języka technicznego i biznesowego.
K2_W03	Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę dotyczącą budowy oraz programowania systemów komputerowych i mikroprocesorowych.
K2_W04	Posiada pogłębione wiadomości na temat modelowania matematycznego, projektowania lub budowy układów automatyki i robotyki.
K2_W05	Posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą analizy układów przy wykorzystaniu metod matematycznych.
K2_W06	Posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą projektowania, analizy i syntezy układów regulacji.
K2_W07	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu prowadzenia prac badawczo-rozwojowych oraz narzędzi potrzebnych do ich realizacji.
K2_W08	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie wybranych metod sztucznej inteligencji oraz ich zastosowań w automatyce i robotyce.
K2_W09	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zarządzania projektami oraz zespołami projektowymi i tworzenia dokumentacji technicznej
K2_W10	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania, budowy, konfiguracji i programowania sieci przemysłowych.
K2_W11	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie budowy, konfiguracji i programowania układów programowalnych również z wykorzystaniem technologii inteligentnych.
K2_W12	Posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą projektowania, analizy i syntezy układów sterowania elementów robotów, w tym układów mobilnych.

K2_W13	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu wykorzystania narzędzi informatycznych w celach tworzenia dokumentacji, symulacji, programowania oraz testowania układów automatyki i robotyki.
K2_W14	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu inteligentnych urządzeń pomiarowych wielkości procesowych.
Umiejętności	
K2_U01	Potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, systemowe, społeczne, prawne, ekonomiczne i etyczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.
K2_U02	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, także w zakresie specjalistycznej terminologii w zakresie nauk technicznych i biznesu.
K2_U03	Potrafi przeprowadzić modelowanie matematyczne złożonych układów automatyki i robotyki oraz realizować zaawansowane projekty w zakresie tych układów.
K2_U04	Potrafi w pogłębiony sposób wykorzystać wiedzę z elektroniki, energoelektroniki, elektrotechniki, metrologii i informatyki w układach automatyki, robotyki i systemach sterowania.
K2_U05	Potrafi dokonywać opisu oraz analizy złożonych i nietypowych systemów automatyki i robotyki przy wykorzystaniu aparatu matematycznego.
K2_U06	Potrafi zbudować i zaprogramować zaawansowany system mikroprocesorowy lub programowalny, wykorzystując właściwe metody i techniki.
K2_U07	Potrafi projektować złożone układy sterowania, w tym z wykorzystaniem sieci przemysłowych.
K2_U08	Potrafi realizować zaawansowane badania eksperymentalne, dobierając i stosując odpowiednie metody i narzędzia, a także interpretować wyniki i wyciągać wnioski oraz wykorzystać uzyskane rezultaty w automatyce i robotyce.
K2_U09	Potrafi zastosować metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania zaawansowanych zadań z zakresu automatyki i robotyki.
K2_U10	Potrafi samodzielnie jak i kierując zespołem planować i realizować zadania inżynierskie oraz prowadzić badania naukowe.
K2_U11	Potrafi zastosować narzędzia programistyczne oraz samodzielnie opracować programy, które mogą być wykorzystywane w złożonych układach automatyki i robotyki.



K2_U12	Potrafi pozyskiwać, analizować i integrować informacje pochodzące z różnych źródeł (także w języku obcym) oraz dokonywać ich interpretacji i prezentacji, a także posiada umiejętność samokształcenia się, m. in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
Kompetencje społeczne	
K2_K01	Potrafi krytycznie oceniać pozyskiwaną wiedzę i zakres zagadnień rozwiązywanych samodzielnie lub w zespole.
K2_K02	Ma świadomość wpływu realizowanych zadań na środowisko społeczne i inspirowania działań na rzecz interesu publicznego.
K2_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
K2_K04	Potrafi działać na rzecz rozwoju środowiska społecznego zgodnie z zasadami etyki i poszanowania tradycji zawodowej.
K2_K05	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

### Objaśnienia

Symbol efektu tworzą:

- litera K – wyróżnik efektów kierunkowych,
  - liczba 1 – studia pierwszego stopnia,
  - znak \_ (podkreślnik),
  - litery W, U lub K – oznaczenie kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
  - 01, ... - numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr
- (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0).

PRODZIEKAN  
ds. dydaktyki

  
dr inż. Małgorzata ZYGARLIĆKA





**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI,  
AUTOMATYKI I INFORMATYKI**



**PLANY I PROGRAMY STUDIÓW**  
***STUDY PLANS AND PROGRAMMES***

**KIERUNEK STUDIÓW - FIELD OF STUDY**

**- AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

**- AUTOMATIC CONTROL AND ROBOTICS**

***Studia stacjonarne***  
***drugiego stopnia***  
***- wg specjalności***

***Second Cycle Programme - Full-Time Studies***

## CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

**kierunek studiów:** AUTOMATYKA I ROBOTYKA

**specjalność:** SYSTEMY STEROWANIA W AUTOMATYCE I ROBOTYCE

**profil:** OGÓLNOAKADEMICKI

**nazwa wydziału:** WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

<b>plan studiów</b>	uchwała Senatu PO z dnia	nie podano daty
	obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024
<b>forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)</b>		stacjonarne
<b>poziom studiów (I stopnia / II stopnia)</b>		II-go stopnia
<b>czas trwania (w sem.)</b>		3
<b>tytuł zawodowy otrzymywany przez absolwenta</b>		magister inżynier
<b>liczba punktów ECTS</b>		90

# PLAN STUDIÓW – STUDY PLAN

<b>POLITECHNIKA OPOLSKA</b> <b>WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I</b> <b>INFORMATYKI</b>	<b>OPOLE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY</b> <b>FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING,</b> <b>AUTOMATIC CONTROL AND INFORMATICS</b>
<b>Kierunek studiów:</b> <b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b>	<b>Field of study:</b> <b>AUTOMATIC CONTROL AND ROBOTICS</b>
<b>STUDIA STACJONARNE DRUGIEGO STOPNIA – MAGISTERSKIE</b>	
<b>SECOND CYCLE PROGRAMME - FULL-TIME STUDIES (Master of Science degree)</b>	

<b>SPECJALNOŚĆ – SPECIALIZATION:</b>
<b>SYSTEMY STEROWANIA W AUTOMATYCE I ROBOTYCE</b> <b>- CONTROL SYSTEMS IN AUTOMATICS AND ROBOTICS</b>

SEMESTR: 1 (1 <sup>st</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E – egzamin Working time (hours) a semester; E – Exam					ECTS	TYP	
Nr	Przedmiot Subject unit – semester curricular	W (Lecture)	C (Practical classes)	L (Laboratory classes)	P (Project)	S (Seminar)			
1.1	Metody obliczeniowe optymalizacji Computational optimization methods	15	–	–	15	–	3	K	
1.2	Zaawansowane metody modelowania i identyfikacji Advanced modeling and identification methods	15	–	30	–	–	3	K	
1.3	Metody numeryczne w modelowaniu układów dynamicznych Numerical methods for dynamical systems modeling	15	–	30	–	–	3	K	
1.4	Specjalizowane sterowniki sprzętowe Specialized hardware controllers	30E	–	–	30	–	4	K	
1.5	Technologie inteligentnego sterowania w układach PLC Intelligent control technologies in PLC systems	15	–	–	30	–	3	K	
1.6	Inteligentne systemy pomiarowe wielkości procesowych Intelligent measurement systems for process variables	30	–	15	–	–	2	K	
1.7	Zarządzanie zasobami i zespołami projektowymi Project resource and team management	15	–	–	15	–	3	K	
1.8	Projektowanie układów i systemów automatyki Automation systems layout design	15	–	–	15	–	2	K	
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							3		
1.9	Przedmiot humanistyczno-społeczny I The course in humanities and social sciences I	30	–	–	–	–	(3)	Ow	
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							4		
1.10	Przedmiot wybieralny I - Metody inteligencji maszynowej w automatyce Elective course I - Machine intelligence methods in automation	30E	–	30	–	–	(4)	Kw	
	Przedmiot wybieralny I - Modelowanie neuronowe i rozmyte Elective course I - Neural and fuzzy modeling	30E	–	30	–	–	(4)	Kw	
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)		210	210 (w tym 30 godz. obieralne)				30		
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)		420							



SEMESTR: 2 (2 <sup>nd</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E – egzamin Working time (hours) a semester; E – Exam					ECTS	TYP
Nr	Przedmiot Subject unit – semester curricular	W (Lecture)	C (Practical classes)	L (Laboratory classes)	P (Project)	S (Seminar)		
2.1	Sterowanie robotów Robot control	15	–	30	–	–	2	K
2.2	Wirtualne prototypowanie w automatyzacji procesów Virtual prototyping in process automation	15	–	–	15	–	3	K
2.3	Zaawansowane systemy sterowania PLC Advanced PLC control systems	15E	–	–	30	–	4	K
2.4	Sterowanie adaptacyjne i odporne Adaptive and robust control	15E	–	–	15	–	3	K
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							4	
2.5	Przedmiot humanistyczno-społeczny II The course in humanities and social sciences II	30	–	–	–	–	(2)	Ow
2.6	Język obcy Foreign language	–	–	30	–	–	(2)	Ow
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							14	
2.7	Praca przejściowa Pre-diploma project	–	–	–	30	–	(2)	Kw
2.8	Przedmiot wybieralny II - Roboty mobilne Elective course II - Mobile robots	30	–	–	15	–	(4)	Kw
	Przedmiot wybieralny II - Teoria mobilnych układów robotyki Elective course II - Theory of mobile robotic systems	30	–	–	15	–	(4)	Kw
	Przedmiot wybieralny III - Mikroprocesorowe układy czasu rzeczywistego Elective course III - Real-time microprocessor systems	30E	–	–	30	–	(5)	Kw
	Przedmiot wybieralny III - Mikroprocesorowe układy sterowania w napędach robotów Elective course III - Microprocessor control systems in robot drives	30E	–	–	30	–	(5)	Kw
2.10	Przedmiot wybieralny IV - Systemy operacyjne czasu rzeczywistego w systemach wbudowanych Elective course IV - Real-time operating systems in embedded systems	15	–	30	–	–	(3)	Kw
	Przedmiot wybieralny IV - Sztuczna Inteligencja w systemach wbudowanych Elective course IV - Artificial intelligence in embedded systems	15	–	30	–	–	(3)	Kw
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)		165	225 (w tym 105 godz. obieralne)				30	
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)		390						

SEMESTR: 3 (3 <sup>rd</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E – egzamin Working time (hours) a semester; E – Exam					ECTS	TYP
Nr	Przedmiot Subject unit – semester curricular	W (Lecture)	C (Practical classes)	L (Laboratory classes)	P (Project)	S (Seminar)		
3.1	Wprowadzenie do prac B+R Introduction to R&D works	15	–	–	–	15	1	K
3.2	Język obcy techniczny i biznesowy Technical and business foreign language	–	–	30	–	–	1	K



Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							28	
3.3	Przedmiot wybieralny V - Automatyka w inżynierii biomedycznej	30E	–	–	30	–	(4)	Kw
	Elective course V - Automation in biomedical engineering							
	Przedmiot wybieralny V - Problemy neuroinformatyki w zastosowaniach automatyki	30E	–	–	30	–	(4)	Kw
	Elective course V - Application of neuroinformatics in automation							
3.4	Przedmiot wybieralny VI - Diagnostyka i bezpieczeństwo sieci przemysłowych	15E	–	–	15	–	(2)	Kw
	Elective course VI - Diagnostics and security of industrial networks							
	Przedmiot wybieralny VI - Zaawansowane rozwiązania wymiany danych w sieciach przemysłowych	15E	–	–	15	–	(2)	Kw
	Elective course VI - Advanced data exchange solutions in industrial networks							
3.5	Seminarium dyplomowe	–	–	–	–	30	(2)	Kw
	Diploma seminar							
3.6	Praca dyplomowa	godziny niekontaktowe (un-contact hours)					(20)	Kw
	Diploma thesis							
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)		60	120 (w tym 75 godz. obieralne)				30	
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)		180						

PLAN STUDIÓW RAZEM (TOTAL STUDY PLAN)		ECTS
Łącznie godzin kontaktowych/ECTS w planie studiów	990	90
Total contact hours/ECTS in study plan		

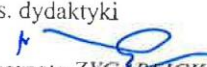
STATYSTYKA PROGRAMU KSZTAŁCENIA			
Typ	Przedmioty - p. ECTS razem	wg planu	udział
Ow	Ogólne wybieralne	7	7.78 %
K	Kierunkowe	37	41.11 %
Kw	Kierunkowe wybieralne	46	51.11 %
Łącznie:		90	100.00 %

Program kształcenia dostosowany do wydziałowych efektów uczenia się dla kierunku studiów AUTOMATYKA I ROBOTYKA (studia drugiego stopnia)

Plan i program studiów:

- uchwalony przez Senat PO w dniu nie podano daty
- zaopiniowany przez samorząd studencki.

Politechnika Opolska  
Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki  
Opole 2023 r.

PRODZIEKAN  
ds. dydaktyki  
  
dr inż. Małgorzata ZYGARLICKA



**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI,  
AUTOMATYKI I INFORMATYKI**



**PLANY I PROGRAMY STUDIÓW**  
***STUDY PLANS AND PROGRAMMES***

**KIERUNEK STUDIÓW - FIELD OF STUDY**

**- AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

**- AUTOMATIC CONTROL AND ROBOTICS**

***Studia niestacjonarne***  
***drugiego stopnia***  
***- wg specjalności***

***Second Cycle Programme - Part-Time Studies***

## CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

**kierunek studiów:** AUTOMATYKA I ROBOTYKA

**specjalność:** SYSTEMY STEROWANIA W AUTOMATYCE I ROBOTYCE

**profil:** OGÓLNOAKADEMICKI

**nazwa wydziału:** WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

<b>plan studiów</b>	uchwała Senatu PO z dnia	nie podano daty
	obowiązuje od roku akademickiego	2023/2024
<b>forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)</b>		<b>niestacjonarne</b>
<b>poziom studiów (I stopnia / II stopnia)</b>		<b>II-go stopnia</b>
<b>czas trwania (w sem.)</b>		<b>4</b>
<b>tytuł zawodowy otrzymywany przez absolwenta</b>		<b>magister inżynier</b>
<b>liczba punktów ECTS</b>		<b>90</b>



# PLAN STUDIÓW – STUDY PLAN

<b>POLITECHNIKA OPOLSKA</b> <b>WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I</b> <b>INFORMATYKI</b>	<b>OPOLE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY</b> <b>FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING,</b> <b>AUTOMATIC CONTROL AND INFORMATICS</b>
<b>Kierunek studiów:</b> <b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b>	<b>Field of study:</b> <b>AUTOMATIC CONTROL AND ROBOTICS</b>
<b>STUDIA NIESTACJONARNE DRUGIEGO STOPNIA – MAGISTERSKIE</b>	
<b>SECOND CYCLE PROGRAMME - PART-TIME STUDIES (Master of Science degree)</b>	

<b>SPECJALNOŚĆ – SPECIALIZATION:</b>
<b>SYSTEMY STEROWANIA W AUTOMATYCE I ROBOTYCE</b> <b>- CONTROL SYSTEMS IN AUTOMATICS AND ROBOTICS</b>

SEMESTR: 1 (1 <sup>st</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E -- egzamin Working time (hours) a semester; E -- Exam					ECTS	TYP
Nr	Przedmiot  Subject unit – semester curricular	W (Lecture)	C (Practical classes)	L (Laboratory classes)	P (Project)	S (Seminar)		
1.1	Metody obliczeniowe optymalizacji Computational optimization methods	10	–	–	10	–	3	K
1.2	Zaawansowane metody modelowania i identyfikacji Advanced modeling and identification methods	10	–	20	–	–	3	K
1.3	Zarządzanie zasobami i zespołami projektowymi Project resource and team management	10	–	–	10	–	3	K
1.4	Projektowanie układów i systemów automatyki Automation systems layout design	10	–	–	10	–	2	K
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							3	
1.5	Przedmiot humanistyczno-społeczny I The course in humanities and social sciences I	20	–	–	–	–	(3)	Ow
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							4	
1.6	Przedmiot wybieralny I - Metody inteligencji maszynowej w automatyce	20E	–	20	–	–	(4)	Kw
	Elective course I - Machine intelligence methods in automation							
	Przedmiot wybieralny I - Modelowanie neuronowe i rozmyte	20E	–	20	–	–	(4)	Kw
	Elective course I - Neural and fuzzy modeling							
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)		80	70 (w tym 20 godz. obieralne)				18	
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)		150						

SEMESTR: 2 (2 <sup>nd</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E – egzamin Working time (hours) a semester; E – Exam					ECTS	TYP
Nr	Przedmiot Subject unit – semester curricular	W (Lecture)	C (Practical classes)	L (Laboratory classes)	P (Project)	S (Seminar)		
2.1	Metody numeryczne w modelowaniu układów dynamicznych Numerical methods in modeling of dynamic systems	10	–	20	–	–	3	K
2.2	Specjalizowane sterowniki sprzętowe Specialized hardware controllers	15E	–	–	15	–	4	K



2.3	Technologie inteligentnego sterowania w układach PLC	10	–	–	20	–	3	K
	Intelligent control technologies in PLC systems							
2.4	Inteligentne systemy pomiarowe wielkości procesowych	15	–	10	–	–	2	K
	Intelligent measurement systems for process variables							
2.5	Sterowanie adaptacyjne i odporne	10E	–	–	10	–	3	K
	Adaptive and robust control							
Przedmioty wybieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)								2
2.6	Przedmiot humanistyczno-społeczny II	20	–	–	–	–	(2)	Ow
	The course in humanities and social sciences II							
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)		80	75				17	
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)		155						

SEMESTR: 3 (3 <sup>rd</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E – egzamin Working time (hours) a semester; E – Exam					ECTS	TYP
Nr	Przedmiot	W	C	L	P	S		
	Subject unit – semester curricular	(Lecture)	(Practical classes)	(Laboratory classes)	(Project)	(Seminar)		
3.1	Sterowanie robotów	10	–	20	–	–	2	K
	Robot control							
3.2	Wirtualne prototypowanie w automatyzacji procesów	10	–	–	10	–	3	K
	Virtual prototyping in process automation							
3.3	Zaawansowane systemy sterowania PLC	10E	–	–	15	–	4	K
	Advanced PLC control systems							
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							14	
3.4	Praca przejściowa	–	–	–	15	–	(2)	Kw
	Pre-diploma project							
	Przedmiot wybieralny II - Roboty mobilne	15	–	–	10	–	(4)	Kw
	Elective course II - Mobile robots							
3.5	Przedmiot wybieralny II - Teoria mobilnych układów robotyki	15	–	–	10	–	(4)	Kw
	Elective course II - Theory of mobile robotic systems							
	Przedmiot wybieralny III - Mikroprocesorowe układy czasu rzeczywistego	15E	–	–	20	–	(5)	Kw
	Elective course III - Real-time microprocessor systems							
3.6	Przedmiot wybieralny III - Mikroprocesorowe układy sterowania w napędach robotów	15E	–	–	20	–	(5)	Kw
	Elective course III - Microprocessor control systems in robot drives							
	Przedmiot wybieralny IV - Systemy operacyjne czasu rzeczywistego w systemach wbudowanych	10	–	20	–	–	(3)	Kw
	Elective course IV - Real-time operating systems in embedded systems							
3.7	Przedmiot wybieralny IV - Sztuczna Inteligencja w systemach wbudowanych	10	–	20	–	–	(3)	Kw
	Elective course IV - Artificial intelligence in embedded systems							
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							2	
3.8	Język obcy	–	–	20	–	–	(2)	Ow
	Foreign language							



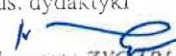
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)	70	130 (w tym 20 godz. obieralne)	25
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)	200		

SEMESTR: 4 (4 <sup>th</sup> Semester)		Liczba godzin zajęć w semestrze; E – egzamin Working time (hours) a semester; E – Exam					ECTS	TYP
Nr	Przedmiot Subject unit – semester curricular	W (Lecture)	C (Practical classes)	L (Laboratory classes)	P (Project)	S (Seminar)		
4.1	Wprowadzenie do prac B+R Introduction to R&D projects	10	–	–	–	10	1	K
4.2	Język obcy techniczny i biznesowy Technical and business foreign language	–	–	20	–	–	1	K
Przedmioty obieralne – wymagana liczba p. ECTS w semestrze (Optional units – compulsory ECTS in a semester)							28	
4.3	Przedmiot wybieralny V - Automatyka w inżynierii biomedycznej Elective course V - Automation in biomedical engineering	15E	–	–	15	–	(4)	Kw
	Przedmiot wybieralny V - Problemy neuroinformatyki w zastosowaniach automatyki Elective course V - Application of neuroinformatics in automation	15E	–	–	15	–	(4)	Kw
	Przedmiot wybieralny VI - Diagnostyka i bezpieczeństwo sieci przemysłowych Elective course VI - Diagnostics and security of industrial networks	10E	–	–	10	–	(2)	Kw
	Przedmiot wybieralny VI - Zaawansowane rozwiązania wymiany danych w sieciach przemysłowych Elective course VI - Advanced data exchange solutions in industrial networks	10E	–	–	10	–	(2)	Kw
4.5	Seminarium dyplomowe Diploma seminar	–	–	–	–	20	(2)	Kw
4.6	Praca dyplomowa Diploma thesis	godziny niekontaktowe (un-contact hours)					(20)	Kw
Liczba godzin w semestrze (Number of hours in a semester)		35	75 (w tym 45 godz. obieralne)				30	
Razem godzin/ECTS w semestrze (Total hours/ECTS in a semester)		110						

PLAN STUDIÓW RAZEM (TOTAL STUDY PLAN)		ECTS
Łącznie godzin kontaktowych/ECTS w planie studiów Total contact hours/ECTS in study plan	615	90

STATYSTYKA PROGRAMU KSZTAŁCENIA			
Typ	Przedmioty - p. ECTS razem	wg planu	udział
Ow	Ogólne wybieralne	7	7.78 %
K	Kierunkowe	37	41.11 %
Kw	Kierunkowe wybieralne	46	51.11 %
Łącznie:		90	100.00 %

Program kształcenia dostosowany do wydziałowych efektów uczenia się dla kierunku studiów AUTOMATYKA I ROBOTYKA (studia drugiego stopnia)  
Plan i program studiów:  
– uchwalony przez Senat PO w dniu nie podano daty  
– zaopiniowany przez samorząd studencki.

PRODZIEKAN  
ds. dydaktyki  
  
dr inż. Małgorzata ZYGARLIKA





## **SYLWETKA ABSOLWENTA STUDIÓW II STOPNIA NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

### **II stopień**

Absolwent studiów II stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka kształci się w ramach specjalności *Systemy Sterowania w Automatyce i Robotyce*. W tym celu koncentruje się na przedmiotach o charakterze specjalistycznym i kierunkowym, a główny nacisk położony jest na kształcenie związane z kierunkiem dyplomowania w ramach szerokiej oferty przedmiotów wybieralnych. Absolwent studiów II stopnia posiada dogłębną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie modelowania oraz identyfikacji systemów, zaawansowanych technik sterowania, w tym opartych na narzędziach sztucznej inteligencji, a także metod optymalizacji. Ponadto posiada obszerną wiedzę i umiejętności związane z zagadnieniami praktycznymi/implementacyjnymi, do których można zaliczyć: rozwiązywanie problemów sterowania z zastosowaniem sterowników programowalnych PLC, elementy związane z projektowaniem, budową, symulacją i optymalizacją układów robotyki z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych. Absolwent studiów II stopnia posiada również umiejętności programowania systemów automatyki za pomocą współczesnych języków programowania. Oprócz kluczowych obszarów dotyczących automatyki i robotyki, program kształcenia pozwala studentowi zapoznać się z elementami ekonomii, zarządzania, socjologii i prawa, przydatnymi przy kierowaniu zespołami ludzkimi. Otwarty charakter wielu prowadzonych przedmiotów sprawia, że absolwent studiów II stopnia rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy i rozwoju zawodowego. Specjalność *Systemy Sterowania w Automatyce i Robotyce* jest ukierunkowana na wykształcenie umiejętności: zastosowania szeroko rozumianych metod komputerowych w sterowaniu i robotyce, projektowania mikroprocesorowych systemów sterowania automatów i robotów, umiejętności projektowania komputerowych systemów sterowania, w tym także rozproszonych systemów sterowania wykorzystujących przemysłowe sieci komputerowe, identyfikacji, modelowania i optymalizacji procesów, syntezy algorytmów sterowania, w tym także algorytmów wykorzystujących metody sztucznej inteligencji, weryfikacji i walidacji systemów sterowania z wykorzystaniem metod symulacyjnych, wdrażania oraz konfiguracji komputerowych systemów sterowania w instalacjach przemysłowych. Absolwent studiów II stopnia kierunku AiR jest przygotowany do podjęcia zatrudnienia przy projektowaniu, implementacji, jak również eksploatacji systemów sterowania w liniach technologicznych. Jest specjalistą, którego wiedza i umiejętności pozwalają na odnalezienie nowoczesnych rozwiązań z zakresu sterowania procesami i ich wizualizacji. Ponadto posiada kwalifikacje do kierowania zespołami ludzkimi oraz wiedzę niezbędną do prowadzenia pracy naukowo-badawczej. Dzięki temu, absolwent studiów II stopnia może kontynuować naukę w ramach Szkół Doktorskich.


## **PROFILE OF A GRADUATE OF SECOND CYCLE COURSE IN THE FIELD OF AUTOMATIC CONTROL AND ROBOTICS (MASTER DEGREE LEVEL)**

### **2nd cycle course (M.Sc. degree level)**

Graduates of the second-cycle course in the field of Automatic Control and Robotics follow the course on the specialty: Control Systems in Automation and Robotics. To achieve this goal, the modules cover specialization and area-dedicated subjects, and the main emphasis is on education related to the field of to-be-diploma as a part of a wide range of elective subjects. Graduates of Master level courses gain in-depth and systematized knowledge in the field of modeling and identification of systems, advanced control techniques, including ones involving artificial intelligence tools, as well as learn methods of optimization. In addition, extensive knowledge and skills are gained in areas dedicated to practical/implementation issues, including: solving control problems using PLC programmable controllers, elements related to the design, development, simulation and optimization of robotics systems using modern IT tools. Future graduates of this Master level course also gain the ability to program automation systems using modern programming languages. In addition to the key areas of automation and robotics, the study program allows the students to gain knowledge regarding elements of economics, management, sociology and law, which prove useful when managing teams. The open nature of many of the subjects

taught makes graduates of second-cycle studies understand the need for continuous search for knowledge and professional development. The specialization: Control Systems in Automatic Control and Robotics focuses on skill acquisition: use of broadly understood computer methods in control and robotics, design of microprocessor control systems for automatic control of machines and robots, gaining skills in designing computer control systems, including distributed control systems using industrial computer networks, identification, modeling and optimization of processes, synthesis of control algorithms, including algorithms using artificial intelligence methods, verification and validation of control systems using simulation methods, implementation and configuration of computer control systems in industrial installations. A graduate of the second degree studies in the field of Automatic Control and Robotics has the skills needed to take on a role as an employee capable of designing, implementation, as well as controlling operations of control systems in technological lines. They are specialists whose knowledge and skills allow them to identify and implement up-to-date solutions in the field of process control and their visualization. In addition, they achieve qualifications needed to manage teams and the knowledge necessary to conduct scientific and research work. As a consequence, graduates of second-cycle studies can proceed with the education at Doctoral Schools.

PRODZIEKAN  
ds. dydaktyki

  
*dr inż. Małgorzata ZYGARLIĆKA*